# الفهرست


| | |
|---|---|
| الفصل الأول | التركيب الذري للمادة |
| الفصل الثاني | الزمرة الأولى والثانية |
| الفصل الثالث | الزمرة الثالثة |
| الفصل الرابع | المحاليل والتعبير عن التركيز |
| الفصل الخامس | الزمرة الرابعة |
| الفصل السادس | مدخل في الكيمياء العضوية |
| الفصل السابع | الزمرة الخامسة |
| الفصل الثامن | الزمرة السادسة |
| الفصل التاسع | الزمرة السابعة |

# الكيمياء

# الفصل الأول

## التركيب الذري للمادة

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل الأول

## التركيب الذري للمادة

## ATOMIC STRUCTURE FOR MATTER

**س/ كيف تطور مفهوم البناء الذري حسب التسلسل الزمني ؟**

أ- نموذج دالتون ( في بداية القرن التاسع عشر ) *Daltons Model* : تصور دالتون الذرة على هيئة كرة صلبة غير قابلة للانقسام وترتبط بطرق بسيطة لتكوين ذرات مركبة .

ب- نموذج تومسون ( في نهاية القرن التاسع عشر ) *Thomson's Model* : اكتشف تومسون بأن الذرة تحتوي جسيم صغير ذا شحنة سالبة عرفها بالالكترون وأكد ان الذرة كرة موجبة الشحنة تلتصق عليها الالكترونات .

ج- نموذج رذر فورد ( في أوائل القرن العشرين ) *Rutherford's Model* : اكتشف رذرفورد البروتون الذي يحتوي على جسيم موجب الشحنة واكد ان البروتونات تكون في وسط الذرة وسماها النواة وأن الالكترونات تدور حول النواة .

**س/ لماذا سمي نموذج رذر فورد بالنموذج الكوكبي ؟**

ج/ الالكترونات السالبة تدور حول النواة وتعادل الشحنة الموجبة للبروتونات وأن الالكترونات تدور بسرعة كبيرة حول النواة كما تدور الكواكب حول الشمس .

**س/ ما مفهوم البناء الالكتروني الحديث ؟**

أ- نموذج بور ( بداية القرن العشرين ) *Bohr´s Model* : اقترح بور ان الالكترونات تدور حول النواة في مستويات الطاقة وهي ( عدد الكم الرئيسي ) وتزداد طاقة المستوى بزيادة البعد عن النواة ويمكن للألكترون أن ينتقل بين مستويات الطاقة عند فقدانه أو أكتسابه الطاقة .

ب- النظرية الذرية الحديثة *Modern Atomic theory* : أكدت هذه النظرية على وجود السحابة الالكترونية المحيطة بالنواة وتحتوي الاغلفة الالكترونية على الكترون او الكترونين سميت بالأوربيتال ومن فرضيات هذه النظرية :

1- تتكون الذرة من نواة تحيط بها ألكترونات ذات مستويات مختلفة من الطاقة .

2- توجد النواة في مركز الذرة والتي تحتوي على البروتونات والنيوترونات .

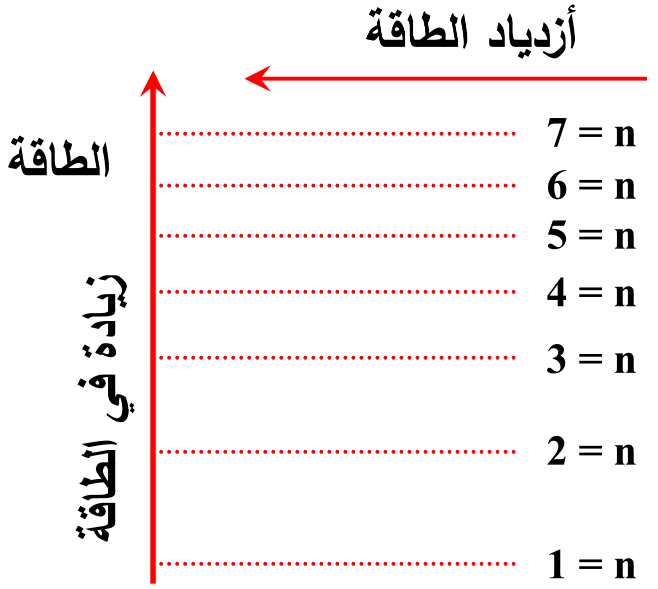
3- تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيدة عنها وهي أعداد صحيحة موجبة يرمز لها بالحرف (n) في مستويات الطاقة وبعيد عنها بعدد صحيح موجب يرمز له (n) ويسمى بعدد الكم الرئيسي .

**س/ كيف يمكن توزيع الالكترونات على مستويات الطاقة وضح ذلك ؟**

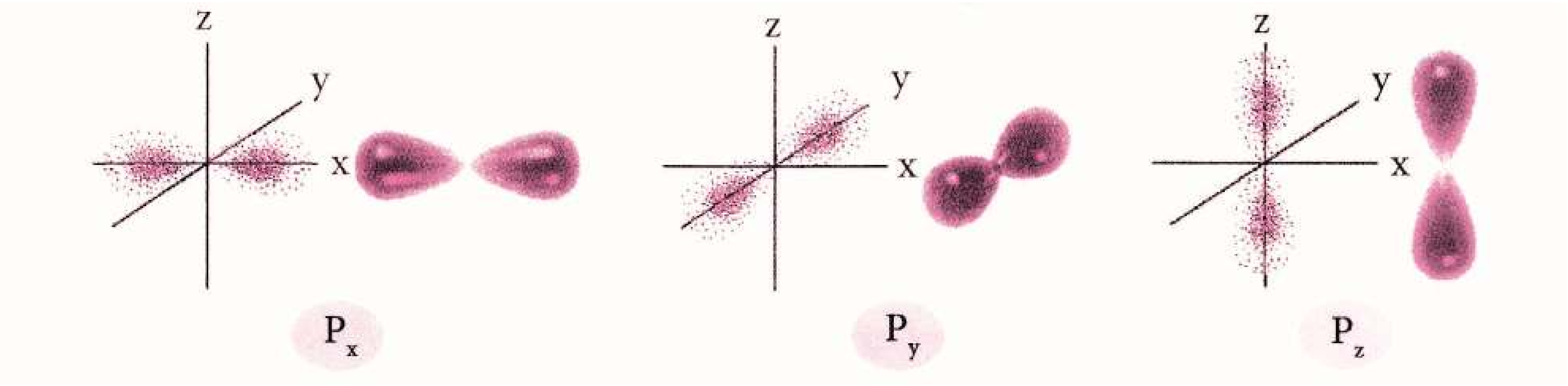
أ- مستويات الطاقة الرئيسية *Principal Energy levels* : وهي عدد الكم الرئيسي *Principal Quantum Number* ويرمز لها بالحرف (n) وقيمتها ...,1,2,3,4,5,6 حسب جدول (1-1)

| رمز المستوى | K | L | M | N | O | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قيمة n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

وكلما كانت قيمة n كبيرة زادت الطاقة ويصبح الالكترون ابعد من النواة .




ب- مستويات الطاقة الثانوية Secondry Energy : وهي مستوى مثل F, d, P,S فالمستوى S يكون دائري ومستوى P يكون شكل 8 ومستوى d معقد الشكل ومستوى f اكثر تعقيد كما في الشكل أدناه وبالتالي فأن مستوى d و f لهما أشكال فراغية أكثر تعقيداً .



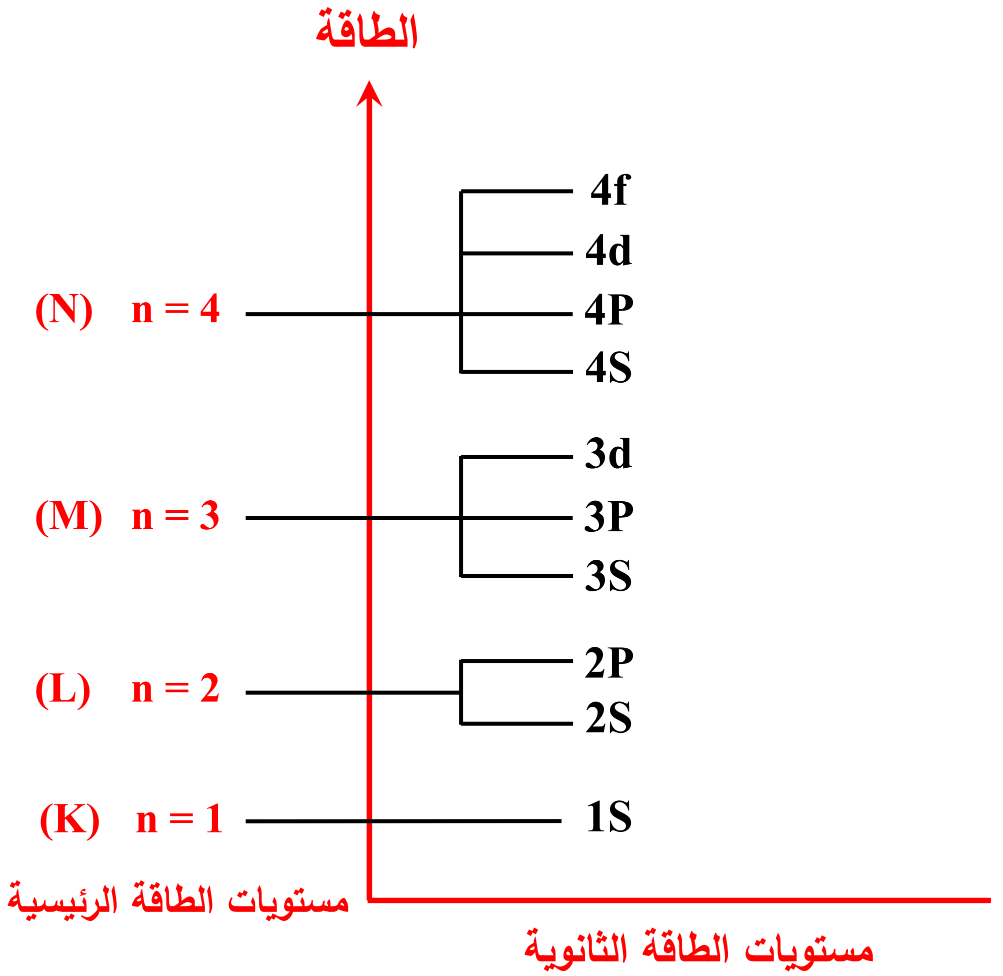

n = 1 مستوى رئيسي (K) ويحتوي على مستوى ثانوي واحد من نوع S

n = 2 مستوى رئيسي (L) ويحتوي على مستويان ثانويان من نوع S ، P

n = 3 مستوى رئيسي (M) ويحتوي على ثلاث مستويات من نوع S ، P ، d

n = 4 مستوى رئيسي (N) ويحتوي على اربع مستويات من نوع S ، P ، d ، f

الشكل التالي يوضح مستويات الطاقة الرئيسية .




**س/ عدد الالكترونات والاوربتالات في المستويات الثانوية .**

ج/ الاوربتال هو الحيز الذي يحتوي على إلكترون واحد او إلكترونين فقط ويرمز له [ ] ويوضع الإلكترون بشكل [↿] والكترونين [↿⇂]

ففي المستوى الثانوي S يحتوي على اوربتال واحد [↿] أو [↿⇂]

ففي المستوى الثانوي P يحتوي على ثلاث اوربتالات ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂

ففي المستوى الثانوي d يحتوي على خمسة اوربتالات ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂

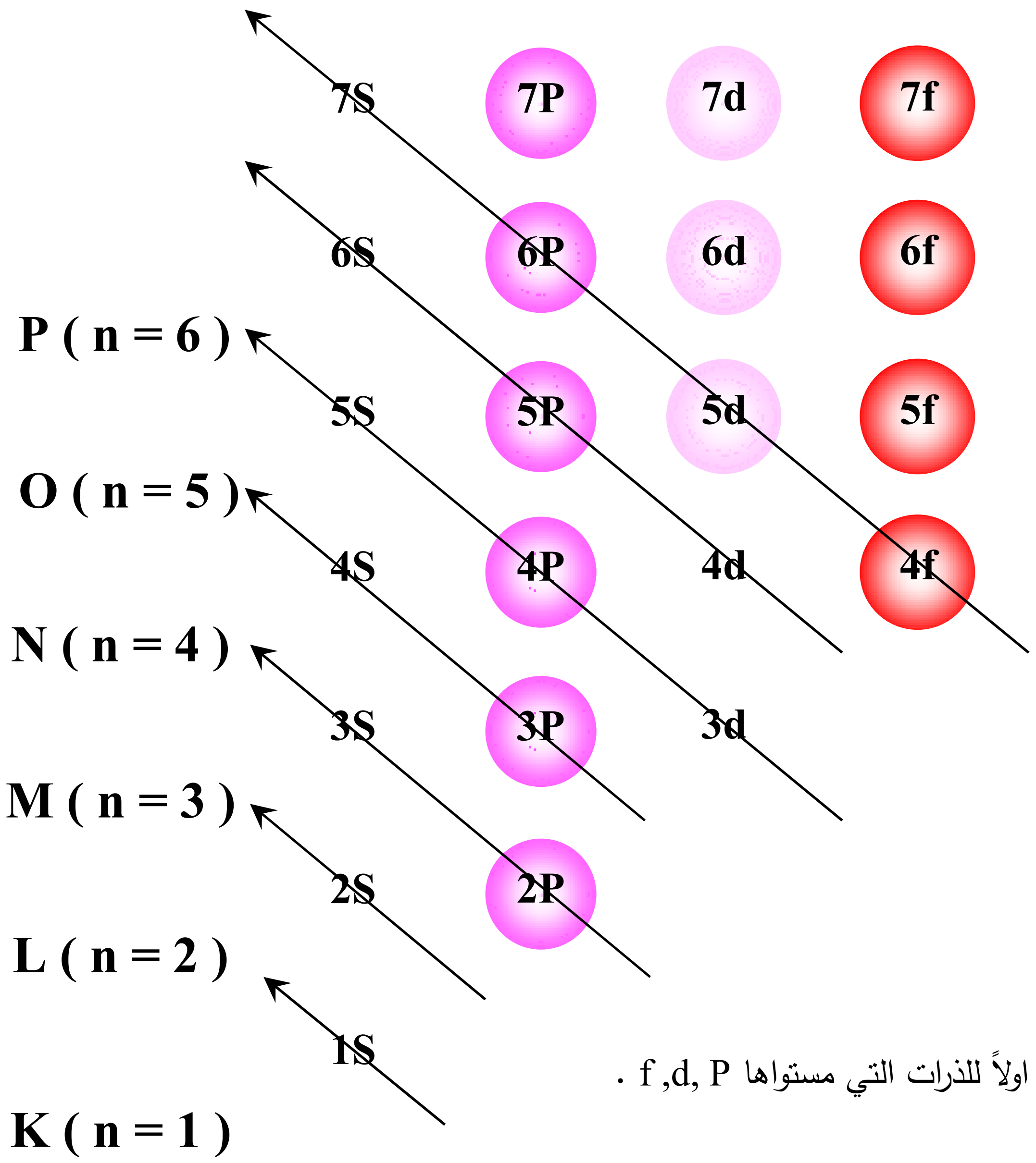
ففي المستوى الثانوي f يحتوي على سبعة اوربتالات [↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂ ↿⇂]

الإلكترون يدور محوره كما يدور حول النواة فتدور الالكترونات باتجاه عقرب الساعة [↿] أو عكس عقرب الساعة [⇂] فيتولد مجال مغناطيسي يضعف التنافر الكهربائي .

**س/ كيف تم ترتيب العناصر حسب الترتيب الالكتروني ؟**

الترتيب الألكتروني لكل عنصر طاقة كلية أقل ما يمكن فتترتب الألكترونات على المستويات .

أ- مبدأ أوفباو Aufbau Principle : يعتمد على مستويات الطاقة الثانوية تملأ من مستويات الطاقة الاقل ثم الى الاعلى حسب الشكل التالي .




ب- قاعدة هوند ***Hond´s Rule*** : وهي تعتمد على ان لا يتزاوج الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل اوبتالاته فرادى اولاً للذرات التي مستواها P ,d, f .

**مثال : 1-1 / بين الترتيب الألكتروني لكل من المستويات الثانوية التالية :**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $P^3$ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| $d^4$ | | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| $P^4$ | ↑↓ | ↑ | ↑ | | |

**مثال : 2-1 / أكتب الترتيب الألكتروني للعناصر الآتية : $_1H$ , $_2He$ , $_3Li$ , $_4Be$ .**

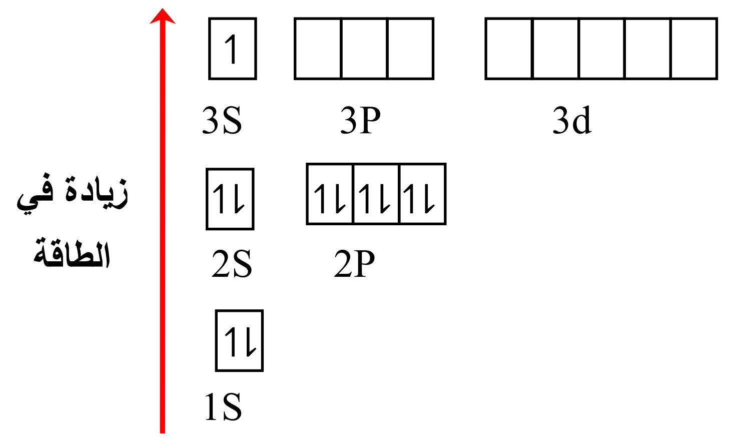
| العنصر | التوزيع الألكتروني |
|---|---|
| $_1H$ | $1S^1$ |
| $_2He$ | $1S^2$ |
| $_3Li$ | $1S^2$ $2S^1$ |
| $_4Be$ | $1S^2$ $2S^2$ |

مثال 3-1 : / أكتب الترتيب الألكتروني وبين ترتيب الألكترونات في المستوى الرئيسي الأخير للعناصر الآتية : $_{5}B$ , $_{8}O$ , $_{10}Ne$ , $_{12}Mg$ , $_{13}Al$ , $_{15}P$ .

| العنصر | التوزيع الألكتروني | المستوى الرئيسي الأخير |
|---|---|---|
| $_{5}B$ | $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^1$ | [↑↓] [↑][ ][ ] |
| $_{8}O$ | $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^4$ | [↑↓] [↑↓][↑][↑] |
| $_{10}Ne$ | $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^6$ | [↑↓] [↑↓][↑↓][↑↓] |
| $_{12}Mg$ | $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^6 \ 3S^2$ | [↑↓] |
| $_{13}Al$ | $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^6 \ 3S^2 \ 3P^1$ | [↑↓] [↑][ ][ ] |
| $_{15}P$ | $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^6 \ 3S^2 \ 3P^3$ | [↑↓] [↑][↑][↑] |

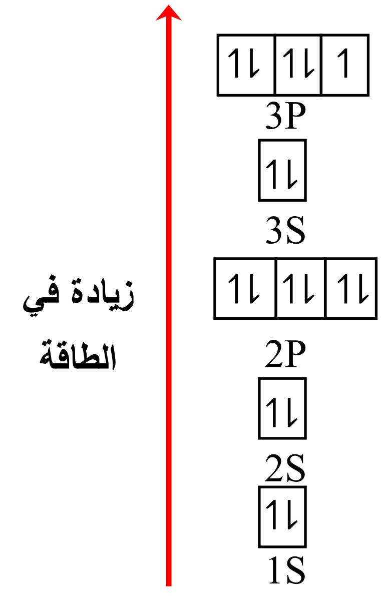
مثال 4-1 : / أكتب الترتيب الألكتروني للعنصر الآتي مبيناً التدرج في الطاقة حسب مستويات الطاقة الرئيسية :

$_{11}Na$ / $1S^2 \ 2S^2 \ 2P^6 \ 3S^1$



**مثال : 5-1 / أكتب الترتيب الألكتروني لذرة الكلور ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها في الطاقة من الأقل الى الأعلى :**

$_{17}Cl$ / $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^6 \quad 3S^2 \quad 3P^5$




**مثال : 6-1 / أكتب الترتيب الألكتروني ثم أذكر عدد الألكترونات في كل مستوى رئيسي من مستويات الطاقة حول نواة العنصر .**

$_5B$ / $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^1$

المستوى الرئيسي الأول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون .
المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 3 ألكترون .

$_{10}Ne$ / $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^6$

المستوى الرئيسي الأول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون .
المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 8 ألكترون .

$_{12}Mg$ / $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^6 \quad 3S^2$

المستوى الرئيسي الأول n = 1 يحتوي على 2 ألكترون .
المستوى الرئيسي الثاني n = 2 يحتوي على 8 ألكترون .
المستوى الرئيسي الثالث n = 3 يحتوي على 2 ألكترون .

**س / كيف يمكن ان توزع الالكترونات حسب رمز لويس ؟**

ج/ يكتب رمز العنصر وتوزع حوله نقاط لتعبر عن كل الكترون في الغلاف الخارجي للذرة .

..
: X :
..

**مثال : 7-1 / أكتب رمز لويس للعناصر الآتية : $_1H$ , $_5B$ , $_{10}Ne$ , $_{12}Mg$ .**

| رمز لويس | عدد الألكترونات في مستوى الطاقة الخارجي | التوزيع الألكتروني | العنصر |
|---|---|---|---|
| . Mg . | 2 | $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^6 \quad 3S^2$ | $_{12}Mg$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $_{10}Ne$ | $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ | 8 | : Ne : (بنقاط أعلى وأسفل) |
| $_5B$ | $1S^2$ $2S^2$ $2P^1$ | 3 | . B . (بنقطة أعلى) |
| $_1H$ | $1S^1$ | 1 | H . |

مثال : 1-8 / ذرة عنصر رتب فيها الألكترونات كالآتي : $2P^4$ $2S^2$ $1S^2$ .

1- ما عدد الألكترونات في هذه الذرة .

ج/ 8 ألكترون .

2- ما العدد الذري للعنصر .

ج/ العدد الذري = 8 .

3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالألكترونات .

| 1S | 2S | 2P |
|---|---|---|
| ⇅ | ⇅ | ⇅ ↑ ↑ |

أن المستوى الثانوي 1S وكذلك المستوى الثانوي 2S مملوءة بالألكترونات ، أما المستوى 2P غير مملوءة ، لذلك يكون عدد المستويات الثانوية المملوءة بالألكترونات أثنان فقط .

4- ما عدد الألكترونات الغير مزدوجة .

| 2P |
|---|
| ⇅ ↑ ↑ |

أن عدد الألكترونات الغير مزدوجة أثنان فقط .

5- أكتب رمز لويس .

ج/ : X : (بنقطتين أعلى)

س/ ما الجدول الدوري وكيف يمكن ان تصنف العناصر تبعاً للترتيب الالكتروني في الجدول الدوري؟

ج/ الجدول الدوري تترتب فيه العناصر بشكل افقي تسمى الدورة وبشكل عمودي تسمى الزمرة فتوجد 7 دورات و 8 زمر والشكل الآتي يوضح ذلك .

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

1- عناصر S  **Elements – S – block** : وهي العناصر التي تقع في اقصى الجزء الأيسر في تصنيف العناصر حسب توزيعها في الجدول الدوري الجزء الايسر من الجدول الدوري تنتهي توزيعها بمستوى طاقة S ولها الزمرة الاولى والزمرة الثانية .

2- عناصر P  ***Elements – P- block*** : وهي العناصر التي تقع في اقصى يمين الجدول الدوري تنتهي توزيعها بمستوى طاقة P ولها زمرة الثالثة والزمرة الرابعة والزمرة الخامسة والزمرة السادسة والزمرة السابعة والزمرة الثامنة ( زمرة الصفر ) . ( العناصر النبيلة ) .

3- عناصر d  ***Elements – d- block*** : وهي عناصر فلزية تقع في وسط الجدول الدوري تنتهي توزيعها بمستوى طاقة S و d وتسمى العناصر الانتقالية ولها عشر زمر .

4- عناصر f  ***Elements – f- block*** : وهي عناصر تقع في اسفل الجدول الدوري تنتهي توزيعها بمستوى f وتسمى العناصر الانتقالية الداخلية ولها اربع عشر زمرة .

**س / كيف يمكن معرفة رقم الدورة والزمرة ؟**

1- نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر .

2- يتم التعرف على رقم الدورة من خلال اعلى رقم لـ n .

3- يتم التعرف على رقم الزمرة من خلال عدد الالكترونات الموجودة في اخر غلاف للعنصر .

4- إذا انتهى العنصر بأوربتال S و P فتجمع عدد الالكترونات الموجودة في S و P .

**مثال : 1-9 / ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الآتية :  $_{8}O$ , $_{10}Ne$ , $_{17}Cl$ , $_{19}K$**

الحل :

$_{8}O$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$

أن أخر مستوى رئيسي هو المدار الثاني فتكون الدورة الثانية ، أما أوربيتال 2S و 2P فيحتويان على 6 ألكترونات فتكون الزمرة السادسة .

$_{10}Ne$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$

أن أخر مستوى رئيسي هو المدار الثاني فتكون الدورة الثانية ، أما أوربيتال 2S و 2P فيحتويان على 8 ألكترونات فتكون الزمرة الثامنة ( زمرة الصفر ) .

$_{17}Cl$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^5$

أن أخر مستوى رئيسي هو المدار الثالث فتكون الدورة الثالثة ، أما أوربيتال 3S و 3P فيحتويان على 7 ألكترونات فتكون الزمرة السابعة .

$_{19}K$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^1$

أن أخر مستوى رئيسي هو المدار الرابع فتكون الدورة الرابعة ، أما أوربيتال 4S فيحتويان على 1 ألكترونات فتكون الزمرة الأولى .

**مثال : 1-10 / ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية :  $_{12}Mg$ , $_{11}Na$ , $_{3}Li$**

الحل :

$_{12}Mg$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ → الدورة الثالثة ، الزمرة الثانية

$_{11}Na$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$ → الدورة الثالثة ، الزمرة الأولى

$_{3}Li$ / $1S^2$ $2S^1$ → الدورة الثانية ، الزمرة الأولى

الشيء المشترك بين Mg و Na هما يقعان في الدورة الثالثة ، والشيء المشترك بين Na و Li هما يقعان في الزمرة الأولى .

س/ ما الخواص الدورية للعناصر Periodicternds .

1- نصف القطر radius Trends : وهو قياس نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومتحدتين كيميائياً وقسمة المسافة على أثنين ونصف القطر هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ويقل نصف القطر في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري ويزداد نصف القطر في الزمرة الواحدة .

مثال : 1-12 / رتب العناصر التالية حسب زيادة أنصاف أقطارها الذرية $_9F$ , $_8O$ , $_6C$ , $_3Li$

الحل :

$_9F$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$ → الدورة الثانية ، الزمرة السابعة

$_8O$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$ → الدورة الثانية ، الزمرة السادسة

$_6C$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^2$ → الدورة الثانية ، الزمرة الربعة

$_3Li$ / $1S^2$ $2S^1$ → الدورة الثانية ، الزمرة الأولى

نلاحظ أن جميع العناصر تقع في نفس الدورة ، وبذلك يكون ترتيبها حسب زيادة في نصف القطر من العنصر الذي له عدد ذري أقل يكون أكبر نصف قطر ( حجم ذري ) .

$_3Li > {}_6C > {}_8O > {}_9F$

2- طاقة التأين Ionization Energy : وهو مقدار الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون واحد من ذرة عنصر معين من مستوى الطاقة الخارجي متعادلة الشحنة في حالتها الغازية مثل ذرة الصوديوم .

Na + طاقة ⟶ Na ⊕ + e ⊖

وتزداد طاقة التأين في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري وتقل في الزمرة الواحدة .

والعناصر النبيلة تمتلك أعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد ألكتروناتها بسهولة .

3- الالفة الالكترونية Electron Affinity : وهي مقدار الطاقة المتحررة عند اكتساب ذرة متعادلة كهربائية الكترون واحد مثل الفلور .

$F + e^-$ ⟶ F⊖ + طاقة

وتزداد الألفة الالكترونية في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري وتقل في الزمرة الواحدة . وتعتبر العناصر النبيلة اقل العناصر الألفة الكترونية .

4- الكهروسلبية : وهي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في أي مركب كيميائي . وتزداد الكهروسلبية في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري وتقل في الزمرة الواحدة .

5- الخواص الفلزية واللافلزية Metals and Metalloid Properties : كلما زاد العدد الذري في الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية وتزداد الخواص اللافلزية . وفي الزمرة الواحدة كلما زاد العدد الذري تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية .

# حلول أسئلة الفصل الأول

س 1-1 / أختر ما يناسب التعابير الآتية :

1- الألكترون الأكثر أستقراراً بين الألكترونات الآتية هو الألكترون الموجود في :

(أ) مستوى الطاقة الرئيسي الرابع .

2- مستوى الطاقة الرئيسي الذي يحتوي على عدد أكثر من الألكترونات من المستويات الآتية هو:

(ج) مستوى الطاقة الرئيسي الثالث .

3- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي على أقصى عدد من الألكترونات مقداره :

(جـ) 8 ألكترون .

4- مستوى الطاقة الثانوي f يحتوي على عدد من الأوربيتالات مقداره :

(ب) 7 أوربيتال .

5- ترتيب الألكترونات في مستوى الطاقة الثانوي d يحتوي على 6 ألكترونات حسب قاعدة هوند:

(أ)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ⥮ | ⇂ | ⇂ | ⇂ | ⇂ |

6- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث يحتوي على عدد من الأوربيتالات مقداره :

(ب) 9 أوربيتال .

7- ذرة عنصر تترتب ألكتروناته حسب تدرج مستويات الطاقة الثانوية $1S^2\ 2S^2\ 2P^3$ فالعدد الذري للعنصر مقداره :

(جـ) 7 .

8- الترتيب الألكتروني لذرة النيون $Ne_{10}$ :

(أ) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

9- في الجدول الدوري عناصر بلوك d تقع :

(جـ) وسط الجدول الدوري .

10- في الجدول الدوري العناصر التي تتجمع يمين الجدول الدوري هي:

(أ) عناصر بلوك P .

11- الهالوجينات هي عناصر الزمرة :

(ب) VIIA .

12- ذرة عنصر تنتهي بترتيب ألكتروناته عند المستوى $3P^3$ فتكون مستوياته الثانوية كالآتي :

(ب) $1S^2\ 2S^2\ 2P^2\ 3S^2\ 3P^3$ .

13- ينسب أكتشاف نواة العنصر للعالم :

(أ) رذرفورد .

14- ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الألكتروني $3S^1$ العدد الذري لها :

(جـ) 11 .

15- الطاقة اللازمة لنزع الألكترون من ذرة معينة تسمى :

(ب) طاقة التأين .

16- ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الألكتروني بالمستوى $2P^5$ يقع في الزمرة والدورة :

(أ) الزمرة السابعة الدورة الثانية .

17- عنصر يقع في الزمرة الخامسة والدورة الثالثة فأن مستوى الطاقة الثانوي الأخير له هو :

(جـ) $3P^3$ .

18- العنصر الذي له أعلى كهروسلبية من جميع العناصر الآتية :

(أ) الفلور .

19- العناصر ضمن الدورة الواحدة يزداد نصف قطرها :

(أ) كلما قل العدد الذري .

20- ترتيب لويس لعنصر الأركون هو :

(ب)
..
**: Ar :**
..

**س 1-2 / أذكر تصور نموذج رذرفورد للبناء الذري ، ثم بين لماذا فشل هذا التطور .**

ج/ الجواب في الملزمة .

**س 1-3 / أكتب بإيجاز عما يأتي :**

1- **طاقة التأين** : هو مقدار الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من ذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية ، كما في :

$Na$ + طاقة التأين $\longrightarrow$ $Na^{+} + e^{-}$

2- **عدم التنافر الالكتروني** : ان الالكترون يدور حول محوره فعند ازدواج الكترونين في اوربتال واحد فأن احد الالكترونات تدور باتجاه عقرب الساعة والاخر عكس عقرب الساعة مما يضعف التنافر الكهربائي ويتجاذبان مغناطيسياً.

3- **نموذج تومسون للذرة** : هو عبارة عن كرة موجبة الشحنة تلتصق بها الألكترونات السالبة والتي تعادلها بالشحنة فالذرة متعادلة الشحنة .

4- **مستويات الطاقة الثانوية** : وهي مثل مستوى S و P و d و f وتمتلئ بالكترونات فمثلاً مستوى S يمتلئ بـ $2e^{-}$ ومستوى P بـ $6e^{-}$ ومستوى d بـ $10e^{-}$ ومستوى f بـ $14\ e^{-}$ .

5- **السالبية الكهربائية** : هي قدرة الذرة على جذب الكترونات التكافؤ نحوها في أي مركب كيميائي .

**س 1-4 / عنصران S و Mg :** 1- التركيب الالكتروني :

$_{12}Mg$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$

$_{16}S$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$

المغنيسيوم (الطاقة ↑):

- $3S^2$ [↿⇂]
- $3S^2$ [↿⇂][↿⇂][↿⇂]
- $2S^2$ [↿⇂]
- $1S^2$ [↿⇂]

الكبريت (الطاقة ↑):

- $3P^4$ [↿⇂][↿][↿]
- $3S^2$ [↿⇂]
- $2P^6$ [↿⇂][↿⇂][↿⇂]
- $2S^2$ [↿⇂]
- $1S^2$ [↿⇂]

2- المغنيسيوم يقع في الدورة الثالثة .

المغنيسيوم يقع في الزمرة الثانية .

الكبريت يقع في الدورة الثالثة .

الكالسيوم يقع في الزمرة السادسة .

3- يقعان في الدورة الثالثة .

4- رمز لويس

$\ddot{\underset{\cdot\cdot}{:S:}}$

رمز لويس للمغنيسيوم $\ddot{Mg}$

**س 1-5 / الترتيب الألكتروني لعنصر الفلور $1S^2\ 2S^2\ 2P^5$ .**

1- العدد الذري للفلور = 9

2- المستويات المملوءة بالالكترونات هي مستويين وهي المستوى الثانوي 1S والمستوى الثاني 2S فقط .

3- [ ⇅ | ⇅ | ↑ ] الالكترونات الغير مزدوجة فقط واحد .

**س 1-6 / رتب العناصر التالية حسب نصف القطر .**

$_{2}He\ /\ 1S^2$

$_{10}Ne\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6$

$_{18}Ar\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$

بما انه العناصر تقع في الزمرة الثامنة فكلما زاد العدد الذري في الزمرة زاد نصف القطر .

$18Ar > 10Ne > 2He$

اكبرهم نصف قطر      اقلهم نصف القطر

**س 1-7 / ما الشيء المشترك بين العناصر التالية :**

$_{1}H\ /\ \underline{1S^1}$

$_{3}Li\ /\ 1S^2\ \underline{2S^1}$

الشيء المشترك انه لديهم نفس عدد الالكترونات في الغلاف الأخير أي يقعان في الزمرة الأولى

$_{13}AL\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^2\ 3P^1}$

$_{17}Cl\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^2\ 3P^5}$

الشيء المشترك أن العنصران الألمنيوم والكلور يقعان في نفس الدورة أي الدورة الثالثة .

**س 1-8 / ما الدورة والزمرة التي يقع فيها الصوديوم والآركون .**

$_{11}Na\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^1}$

يقع الصوديوم في الدورة الثالثة والزمرة الاولى

$_{18}Ar\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^2\ 3P^6}$

يقع الاركون في الدورة الثالثة والزمرة الثامنة .

**س 1-9 / أكتب رمز لويس للعناصر التالية :**

$_{5}B\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^1$    $\cdot\dot{B}\cdot$    رمز لويس

$_{16}S\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$    $:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{S}}$    رمز لويس

$_{16}S\ /\ 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$

**س 1-10 / أي العناصر تسمى غازات نبيلة في الجدول الدوري وما أهم خاصية تتميز بها هذه العناصر .**

الغازات النبيلة هي عناصر الزمرة الثامنة او زمرة الصفر وتكون ممتلئة بالالكترونات في غلافها الثانوي الخارجي . أهم خاصية انها لا تشترك في التفاعلات الكيميائية لأنها مشبعة ومستقرة ولها أعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد ألكتروناتها بسهولة ولها أقل ألفة ألكترونية لأن من الصعب أضافة ألكترونات لها .

**س 1-11 / كيف تم ترتيب وتوزيع بلوكات العناصر في الجدول الدوري وبين موقعها .**

تم توزيع بلوكات في الجدول الدوري حسب التوزيع الالكتروني لكل عنصر .

تجمعات عناصر S : تقع في اقصى يسار الجدول الدوري .

وتجمعات عناصر P : تقع في اقصى يمين الجدول الدوري .

وتجمعات عناصر d : تقع في وسط الجدول الدوري .

وتجمعات عناصر f : تقع في اسفل الجدول الدوري .

**س 1-12 / ما عدد المستويات الثانوية والأوربيتالات والألكترونات التي يحتويها كل مستوى رئيسي من الطاقة ( الثاني والثالث ) .**

المستوى الثاني ← يحتوي على 8 ألكترونات وعلى 4 أوربيتالات .

المستوى الثالث ← يحتوي على 18 ألكترون وعلى 9 أوربيتالات .

**س 1-13 / عنصران $_{11}Na$ و $_{17}Cl$ .**

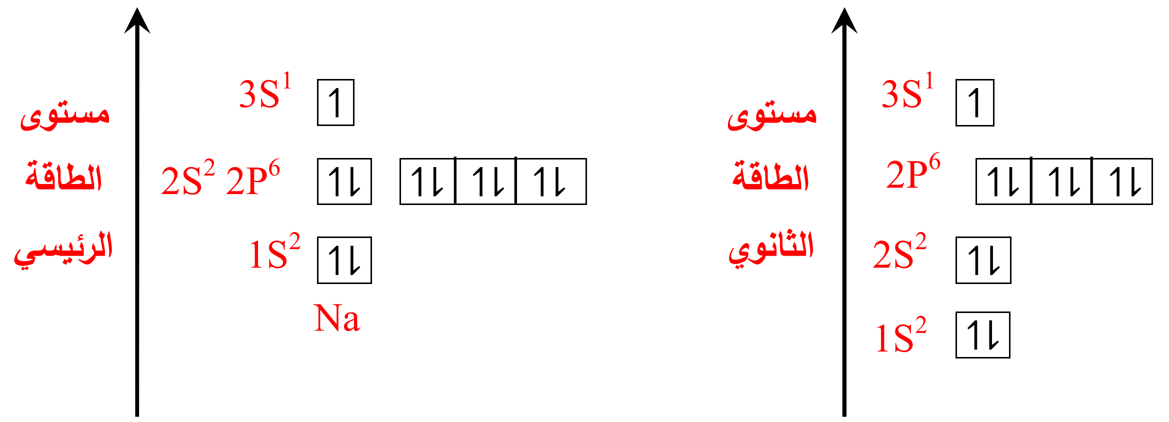
1- أكتب الترتيب الألكتروني لكل عنصر .

$_{11}Na$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$

$_{17}Cl$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^5$

2- رمز لويس لكل منهما .

3- تدرج مستويات الطاقة الثانوية والرئيسية لكل ذرة .



4- عدد الألكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نواة كل ذرة .

عدد الألكترونات في Na :

المستوى الرئيسي الأول $n = 1$ يحتوي على 2e

المستوى الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي على 8e

المستوى الرئيسي الثالث $n = 3$ يحتوي على $1e^-$

عدد الألكترونات في Cl :

المستوى الرئيسي الأول $n = 1$ يحتوي على 2e

المستوى الرئيسي الثاني $n = 2$ يحتوي على 8e

المستوى الرئيسي الثالث $n = 3$ يحتوي على $7e^-$

5- عدد الألكترونات غير المزدوجة لكل ذرة .

في حالة الصوديوم ألكترون واحد غير مزدوج .

وفي حالة الكلور ألكترون واحد غير مزدوج .

6- عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالألكترونات لكل ذرة .

في حالة الصوديوم مستوى 1S و 2P و 2S مملوءة .

في حالة الكلور مستوى 1S و 2P و 2S و 3S مملوءة .

7- دورة وزمرة لكل ذرة وبين الشيء المشترك بينهما .

Na في الدورة الثالثة . في الزمرة الأولى .

Cl في الدورة الثالث . في الزمرة السابعة .

الشيء المشترك يقعان في الدورة الثالث أي نفس الدورة .

**س 1-14 / كيف تتدرج الخواص الفلزية واللافلزية في الدورة الثانية والزمرة الخامسة .**

الدورة الثانية : كلما أزداد العدد الذري في الدورة الواحدة قلت الخواص الفلزية وزادت الخواص اللافلزية ففي بداية الدورة تكون خواص فلزية ثم أشباه فلزات ثم تزداد الخواص اللافلزية وصولاً الى نهاية الجدول الدوري وهي العناصر النبيلة .

الزمرة الخامسة : كلما أزداد العدد الذري تزداد الخواص الفلزية وقلت الخواص اللافلزية ففي بداية الزمرة تكون خواص لافلزية ثم تبدأ تقل الخواص اللافلزية وتظهر الخواص الفلزية في نهاية الزمرة .

الدورة الثانية : عنصري الليثيوم والبريليوم فلزات .

عنصري البورون والكاربون أشباه فلزات .

عناصر النتروجين والأوكسجين والفلور لافلزات .

الزمرة الخامسة : عنصر النتروجين لافلز .

عناصر الفسفور والزرنيخ والأنتيمون أشباه فلزات .

عنصر البزموث فلز .

# الكيمياء

# الفصل الثاني

## الزمرة الأولى والثانية

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل الثاني

## الزمرة الأولى والثانية

**س / ماذا تحتوي عناصر الزمرة الاولى والزمرة الثانية وما تسميتها ؟**

ج/ الزمرة الاولى تسمى زمرة الفلزات القلوية مثل Li ليثيوم و Na صوديوم و K بوتاسيوم و Rb ربيديوم و Cs سترونيوم و Fr فرانسيوم .

الزمرة الثانية تسمى زمرة فلزات الاتربة القلوية مثل Be بريليوم و Mg مغنيسيوم و Ca كالسيوم و Sr سترونيوم و Ba باريوم و Ra راديوم .

**س / ما الصفات العامة لعناصر الزمرة الاولى والزمرة الثانية .**

1- عناصر هاتين الزمرتين ذات كهروسلبية واطئة وطاقة تأين عالية ( ميل الذرة على جذب الكترون نحوها ) .

2- لجميع عناصر الزمرتين غلاف خارجي يحتوي على الكترون واحد او الكترونين .

3- لا توجد عناصر الزمرتين حرة في الطبيعة لشدة فعاليتها .

**س/ ما الاختلاف بين عناصر الزمرة الاولى والزمرة الثانية ؟**

ج/ عناصر الزمرة الثانية اقل فلزية واقل ايجابية كهربائية من عناصر الزمرة الاولى . وكذلك جهد تأين عناصر الزمرة الثانية اعلى من جهد تأين عناصر الزمرة الاولى لاحتواء الغلاف الخارجي على الكترونين فقط في الزمرة الثانية .

**س/ ما الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة الاولى والزمرة الثانية .**

1- لعناصر الزمرتين درجات أنصهار وغليان تقل حسب تزداد الأعداد الذرية .

2- مركبات هذه الفلزات مثل NaCl تلون لهب المصباح بنزن بألوان مميزة .

3- كثافة العناصر غير منتظمة الزيادة أو النقصان مع أزدياد أعدادها الذرية وكثافة العناصر الثلاثة الأولى Li / Na / K أقل من كثافة الماء بدرجة $25\ C^o$ .

**س/ ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة الاولى والزمرة الثانية**

1- لعناصر الزمرتين ألكترون أو ألكترونين في الغلاف الخارجي تستطيع التفاعل الكيميائي وتكوين أيونات $M^+$ للزمرة الأولى و $M^{+2}$ للزمرة الثانية .

2- تتحد الزمرتين مع اللافلزات لتكوين أملاح مستقرة كثيرة الذوبان بالماء عدا الليثيوم لأنه تحمل صفة تساهمية .

3- تسلك هذه العناصر سلوك عوامل مختزلة قوية التي لها ميل لفقدان ألكترونات التآصر الخارجية بسهولة .

**س/ لماذا سميت عناصر الزمرة الأولى بعناصر الفلزات القلوية والزمرة الثانية بعناصر فلزات الأتربة القلوية ؟**

ج/ الزمرة الأولى سميت بالفلزات القلوية لان محاليلها عالية القاعدية والزمرة الثانية سميت بفلزات الاتربة القلوية لان اكاسيدها عرفت بالاتربة القلوية .

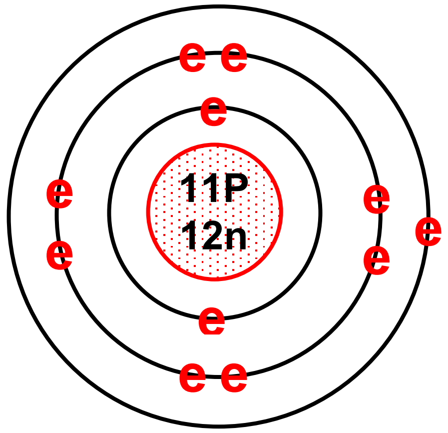
**س/ من عناصر الزمرة الاولى هو الصوديوم .**

ج/ رمزه الكيميائي : Na

عدده الذري : 11

عدده الكتلي : 23

ترتيبه الالكتروني :




**س / اين يوجد عنصر الصوديوم ؟**

ج/ لا يوجد الصوديوم حر في الطبيعة لشدة فعاليته ولكن يوجد متحداً مكون مركبات مثل كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم وسليكات الصوديوم .

**س/ ما خواص الصوديوم ؟**

أ- الخواص الفيزيائية :

1- فلز لين له بريق فضي .

2- كثافته أقل من كثافة الماء .

3- ينصهر بدرجة $97.81\ C^{o}$ .

4- يغلي بدرجة $882.9\ C^{o}$ .

ب- الخواص الكيميائية للصوديوم :

1- يتحد الصوديوم مع الهواء الجوي فنلاحظ قطعة الصوديوم المعرضة للهواء الرطب يزول بريقها وتكتسي طبقة بيضاء .

2- يتحد الصوديوم مع غاز الكلور كما في المعادلة الاتية :

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

3- يتحد الصوديوم مع الماء مكون هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين كما في المعادلة الاتية:

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

4- يتحد الصوديوم مع الحوامض المخففة مثل حامض الهيدروكلوريك كما في المعادلة الاتية :

$$2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2\uparrow$$

5- يتحد الصوديوم مع الاكاسيد والكلوريدات كما في اوكسيد المغنيسيوم او كلوريد الالمنيوم

$$2Na + MgO \longrightarrow Na_2O + Mg$$

$$3Na + AlCl_3 \longrightarrow 3NaCl + Al$$

**س/ لماذا استخدم الصوديوم في عمليات التعدين ؟**

ج/ لانه يساعد على التخلص من اوكسجين الهواء المتحد مع الفلزات او الذائب في منصهراتها .

**س/ ما استعمالات الصوديوم ؟**

ج/ 1- يستعمل كعامل مختزل قوي في التفاعلات العضوية لشدة وسرعة تأكسده .

2- يستعمل في أنتاج سيانيد الصوديوم الذي يستخدم لتنقية الذهب .

**س/ أكشف عن عنصر الصوديوم في مركبات ؟**

ج/ يتم الكشف عن طريق اللهب ( الكشف الجاف ) Dry test يتلون بلون أصفر ذهبي .

**س/ ما هي مركبات الصوديوم الطبيعية ؟**

1- على شكل صخور ملحية ( كلوريد الصوديوم ) .

2- على شكل كاربونات الصوديوم .

3- على شكل الصلصال ( الطين النقي والرمل) .

**س / كيف يتم استخراج كلوريد الصوديوم NaCl من ترسبات الأرض ؟ ( طريقتين ) .**

1- من تحت سطح الأرض يحفر ابار يضخ اليها الماء ويسحب المحلول بواسطة مضخات ماصة ويتبخر الماء ونحصل على بلورات الملح ثم ينقى .

2- من مياه البحر فتضخ المياه الى احواض واسعة ويبخر الماء بحرارة الشمس ونحصل على بلوارت الملح وهذه الطريقة تستعمل في جنوب العراق ( ملاحات الفاو ) .

**س/ هل طرق استخراج الملح نقية ام لا ؟** ج/ لا تكون نقية ويتبع طرق خاصة بعد الحصول على الملح لتنقيته من الشوائب .

**س/ ما أهمية كلوريد الصوديوم الصناعية ؟**

1- ضروري للانسان كغذاء يومي .

2- يستعمل كلوريد الصوديوم لتحضير صودا الغسيل المستعملة في صناعة الورق والزجاج وخميرة الخبز .

3- يستعمل في تحضير هيدروكسيد الصوديوم المستعمل في صناعة الصابون والورق وتصفية النفط الخام .

4- يستعمل كمادة حافظة للاغذية مثل اللحوم والاسماك لانه يقتل البكتريا المسببة للعفن .

5- يستعمل في دباغة الجلود وصناعة الثلج وتثبيت الاصباغ على الاقمشة .

**س/ ما خواص كلوريد الصوديوم ؟ وضح ذلك من خلال التجارب العلمية ؟**

1- كلوريد الصوديوم النقي مادة لا تمتص الماء من الجو على عكس كلوريد الصوديوم العادي ونلاحظ ذلك من خلال التجربة الاتية نضع كمية مناسبة في زجاجة ساعة كلوريد الصوديوم النقي ونفس الكمية في زجاجة ساعة اخرى كلوريد لصوديوم العادي ونترك الزجاجتان لمدة يوم او يومين نلاحظ الملح العادي يمتص الرطوبة من الجو ويحتوي على شوائب من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم والملح النقي لا يمتص الرطوبة من الجو لانه نقي ولا يحتوي على أي شوائب . فملح الطعام مادة متميئة .

**س/ ما خواص هيدروكسيد الصوديوم ؟**

1- مادة صلبة تتميئ بالهواء الرطب .

2- يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع رطوبة الجو وغاز ثاني اوكسيد الكربون لتكوين ماء وكاربونات الصوديوم كما في المعادلة الاتية :

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow H_2O + Na_2CO_3$$

3- كاربونات الصوديوم $Na_2Co_3$ لا تذوب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم .

4- هيدروكسيد الصوديوم كثير الذوبان بالماء .

**س/ ما استعمالات هيدروكسيد الصوديوم ؟**

1- في صناعة الصابون مساحيق الغسيل والمنظفات . 2- في صناعة الانسجة والورق .

3- كمادة أولية يستعمل في تحضير المركبات الصناعية .

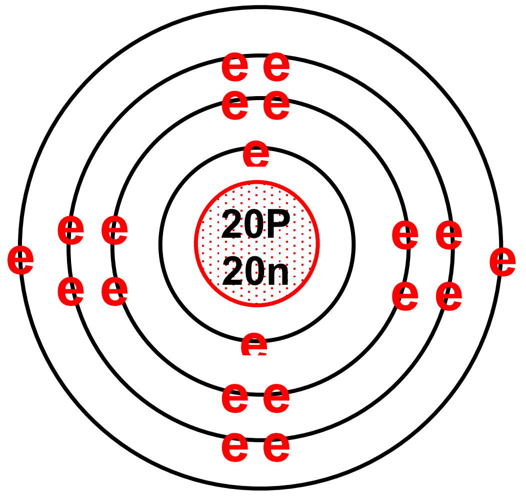
من عناصر الزمرة الثانية هو عنصر الكالسيوم :

رمزه الكيميائي : Ca

عدده الذري : 20

عدده الكتلي : 40

ترتيبه الالكتروني :




**س/ أين يوجد عنصر الكالسيوم ؟**

ج/ لا يوجد عنصر الكالسيوم بصورة حرة في الطبيعة لشدة فعاليته ولكن يوجد متحد على شكل كاربونات مثل المرمر وحجر الكلس وعلى شكل كبريتات مثل الجبس او على شكل فوسفات مثل فوسفات الكالسيوم او على شكل سليكات.

**س/ ما هي مركبات الكالسيوم ؟ اذكرها مع ذكر صيغتها الكيميائية ؟** ج/ 1- هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ . 2- كبريتات الكالسيوم $CaSo_4$ .

**س / ما استعمالات كل مما يأتي :**

أ) هيدروكسيد الكالسيوم : يستعمل في الكشف عن غاز ثاني اوكسيد الكبريت .

ب) كبريتات الكالسيوم : يستعمل في التجبير وفي صناعة التماثيل والبناء .

**س/ كيف يمكن الحصول على :**

**أ) هيدروكسيد الكالسيوم .**

**ب) جبس باريس .**

أ) يمكن الحصول على هيدروكسيد الكالسيوم من خلال تفاعل اوكسيد الكالسيوم مع الماء بعملية تعرف بأطفاء الجير ولذلك نحصل على هيدروكسيد الكالسيوم الذي يسمى بماء الكلس كما في المعادلة الاتية .

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

ب) يمكن الحصول على عجينة باريس من خلال فقدان كبريتات الكالسيوم المائية لماء تبلورها كما في المعادلة الآتية :

$$2(CaSO_4.H_2O) \rightarrow (CaSO_4)_2 . H_2O + 3H_2O$$

$$(CaSO_4)_2 . H_2O + 3H_2O \rightarrow 2(CaSO_4 . 2H_2O)$$

**س/ كيف يمكن الكشف عن غاز ثاني اوكسيد الكربون بمعادلة كيميائية موزونة ؟**

$$Ca(OH)_2 + Co_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

راسب ابيض

# حلول أسئلة الفصل الثاني

س 1-2 / أختر من بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي فيما يأتي :

1- من عناصر الزمرة الأولى : ( الصوديوم ) . 2- عنصر البوتاسيوم أكثر فعالية من عنصر الليثيوم وذلك : ( نصف قطر ذرته أكبر ) .

3- تكافؤ عنصر المغنسيوم في مركباته : (2) . 4- إذا فقدت ذرة الليثيوم ألكترون التكافؤ تتحول الى : ( أيون أحادي الشحنة الموجبة ) .

س 2-2 / أ- موجود بالملزمة . ب-

| الجبس الاعتيادي | جبس باريس |
|---|---|
| 1- صيغته $CaSo_4 .2H_2O$ | 1- صيغته $CaSo_4.{}^1/_2H_2O + {}^3/_2H_2O$ |
| 2- يستعمل في البناء . | 2- يستعمل في تجبير العظام وفي التماثيل والبناء. |

الجبس الأعتيادي يتحول الى جبس باريس يفقد جزء من ماء تبلوره ، وعندما يتحول جبس باريس الى جبس أعتيادي يمتص بعض من جزيئات ماء التبلور .

2- موجود بالملزمة .

الباريوم والبريليوم يقعان في نفس الزمرة وكلما زاد العدد الذري في الزمرة الواحدة زادت الخواص الفلزية . وبما أنه الباريوم أكثر عدد ذري من البريليوم .

س 2-3 / بين لماذا :

1- لا ينتمي الألمنيوم الى عناصر مجموعة الزمرة الأولى . ج/ لان غلافه الخارجي الاخير يحتوي على ثلاثة الكترونات فيكون ضمن الزمرة الثالثة وليس الزمرة الاولى .

2- عند ترك حبيبات هيدروكسيد الصوديوم في الجو الرطب تتميئ ثم تتكون عليها قشرة صلبة .

ج/ ان هيدروكسيد الصوديوم مادة صلبة تتميئ عند تعرضها للهواء الرطب وتتفاعل الطبقة المتميئة مع غاز $Co_2$ تتكون طبقة من كاربونات الصوديوم لا تذوب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم المركز فتكون قشرة جافة .

3- يحفظ الصوديوم في النفط . ج/ لأنه لا يتفاعل مع النفط .

4- سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية . ج/ موجود بالملزمة .

س 2-4/ وضح علمياً لماذا :

أ- سهولة أنتزاع ألكتروني التكافؤ من عنصر الكالسيوم . ج/ لأنها تحتوي في غلافها الخارجي على ألكترونين ، ويعد الألكترونين في الغلاف الخارجي أكبر حجمها الذري من قوة جذب النواة .

ب- وضع العناصر Li و Na و K ضمن زمرة واحدة رغم أختلافها في العدد الذري .

ج/ لأنها تحتوي على نفس عدد الألكترونات في الغلاف الخارجي .

س 2-5 / ما الفرق بين كلوريد الصوديوم النقي وكلوريد الصوديوم الغير نقي .

ج/ ملح الطعام النقي يذوب بسهولة بالماء أنه مركب أيوني لذلك يتفاعل أيون $Na^{\oplus}$ مع أيون $OH^{\ominus}$ من الماء وأيون $Cl^{\ominus}$ من الملح يتفاعل مع أيون $H^{\oplus}$ من الماء .

لا يحتوي على شوائب ولا يمتص الرطوبة من الجو .

أما كلوريد الصوديوم الغير نقي يمتص الرطوبة في الجو ونحصل على التميؤ .

ويحتوي كلوريد الصوديوم الغير نقي على شوائب مثل كلوريد الكالسيوم .

# الكيمياء

# الفصل الثالث

## الزمرة الثالثة

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل الثالث

## الزمرة الثالثة

وتشمل هذه الزمرة البورون B و الالمنيوم Al والكاليوم Ga والانديوم In والتاليوم TL .

**س/ ما الصفات العامة للزمرة ؟**

1- يحتوي الغلاف الاخير على ثلاثة الكترونات $ns^2np^1$ .

2- مجموع عدد الكترونات في الغلاف الاخير يمثل رقم الدورة .

**س/ ما الخواص العامة لعناصر الزمرة الثالثة .**

1- عناصر الزمرة الثالثة فلزات ما عدا البورون فهو شبه فلز .

2- طاقة تأين عناصر هذه الزمرة اقل من طاقة تأين عناصر الزمرة الثانية بسبب احتواء الغلاف الثانوي P على الكترون واحد في الزمرة الثالثة والغلاف الثانوي S يحتوي على الكترونين في الزمرة الثانية .

3- حالة التأكسد في هذه الزمرة $+3$ مكونة اواصر تساهمية وكلما اتجهنا الى اسفل الزمرة تتكون اواصر مستقطبة بسبب كبر حجم العنصر وزيادة عددها الذري .

4- عناصر هذه الزمرة لها صفات قاعدية فالمحاليل المائية لاكاسيد البورون حامضية واكاسيد الالمنيوم امفوتيري واكاسيد الكاليوم والانديوم والتاليوم قاعدية .

5- يزداد نصف قطر عناصر الزمرة بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من الاعلى للاسفل .

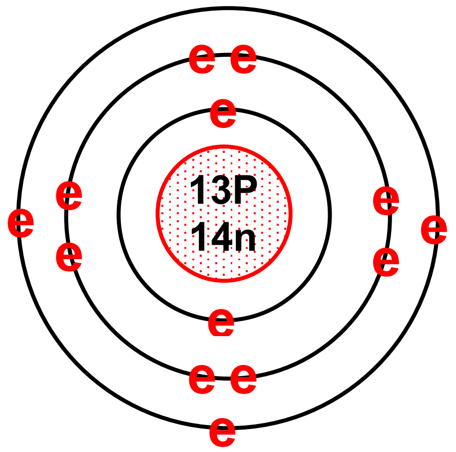
**ومن بعض عناصر الزمرة الثالثة ( الالمنيوم ) :**

رمزه الكيميائي : Al

عدده الذري : 13

عدد الكتلي : 27

ترتيبه الالكتروني :




| رمز الغلاف | رقم الغلاف (n) | عدد الألكترونات |
|---|---|---|
| K | 1 | 2 |
| L | 2 | 8 |
| M | 3 | 3 |

**س/ لماذا فلز الالمنيوم يقي نفسه من التآكل ؟**

ج/ لانه عند تعرضه للهواء الجوي سوف يكتسي بطبقة رقيقة من اوكسيده شديد الالتصاق بسطح الالمنيوم فتمنع التآكل .

**س/ ما اهمية واستعمالات الالمنيوم ؟**

1- يستعمل في صناعة الاسلاك الكهربائية لان الالمنيوم موصل جيد للكهربائية .

2- يستعمل في الادوات المنزلية .

3- يستعمل في عمل المرايا المستخدمة في الاغراض العلمية والتلسكوبية .

4- سبائك الالمنيوم تستعمل في هياكل الطائرات والقطارات لانها خفيفة الوزن .

5- يستعمل في قناني حفظ السوائل التي لها درجة حرارة منخفضة مثل سوائل الاوكسجين والنتروجين والاركون .

**س/ لماذا تصنع قناني حفظ السوائل من الالمنيوم ؟**

ج/ ان قوة الالمنيوم تزداد كلما انخفضت درجة حرارته عن الصفر السليليزي وبذلك تصنع الالمنيوم.

**س/ اين يوجد الالمنيوم ؟**

ج/ لا يوجد عنصر الألمنيوم حر في الطبيعة لأنه فعال وإنما يوجد متحد فيشكل 8% من صخور القشرة الأرضية والطين . ويكون على شكل سليكات معقدة .

**س/ ما خامات الالمنيوم ؟**

ج/ الخامات هي البوكسايت $Al_2O_3.2H_2$ والكريولاين $Na_3AlF_6$ .

**س/ كيف يتم استخلاص الالمنيوم ؟**

ج/ يتم الاستخلاص بطريقة التحليل الكهربائي (طريقة هول) . حيث ينقي خام البوكسايت من الشوائب وبذلك نحصل على الالومنيا $Al_2O_3$ وتصل درجة حرارته اكثر من ( $2000C^{\circ}$ ) وبعدها يضاف الكريولايت لتقلل درجة الانصهار وعند امرار التيار الكهربائي يتجمع الالمنيوم بشكل منصهر ويسحب من اسفل الخلية الكهربائية .

**س/ ما الخواص الفيزيائية للالمنيوم ؟**

1- فلز . 2- له مظهر فضي . 3- جيد التوصيل للحرارة . 4- جيد التوصيل للكهربائية . 5- قليل الكثافة .

**س/ ما الخواص الكيميائية ؟**

1- تأثير الاوكسجين في الالمنيوم .

2- يحترق الالمنيوم بلهب ساطع .

3- يسلك كعامل مختزل .

4- يتفاعل مع الحوامض والقواعد ( السلوك الامفوتيري ) .

**س/ ما هو تفاعل الثرميت وما فائدته ؟**

ج/ هو تفاعل يتم من خلاله وضع مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد الثلاثي $Fe_2O_3$ في جفنة تحتوي على رمل ويوضع فيها شريط من المغنيسيوم المشتعل ويبتعد عنها مسافة 3 متر نلاحظ تولد حرارة ولهب ساطع وشرر ويتم انتاج منصهر الحديد الثلاثي واوكسيد الالمنيوم وبذلك سلك الالمنيوم كعامل مختزل كما في المعادلة الآتية :

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{طاقة وشرر}$$

فائدة التفاعل يستعمل في لحيم الاجهزة الحديدية وقضبان السكك الحديدية وكذلك يستعمل في استخلاص بعض الفلزات من خاماتها لأنه يسلك عامل مختزل .

**س/ لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع حامض النتريك المخفف والمركز ؟**

ج/ تتكون طبقة من اوكسيد الالمنيوم تعزل الحامض عن الالمنيوم وبذلك يتوقف التفاعل ويستفاد من هذه الخاصية بحفظ حامض النتريك ونقله بأدوات من الالمنيوم .

**س/ وضح بمعادلات كيميائية موزونة ؟**

1- تفاعل الالمنيوم مع الاوكسجين .

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_2 + \text{طاقة}$$

2- تفاعل الالمنيوم مع حامض الهيدروكلوريك .

$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

3- تفاعل الالمنيوم مع حامض الكبريتيك

4- تفاعل الالمنيوم مع الماء وهيدروكسيد الصوديوم

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$

**س/ ما سبائك الالمنيوم واستعمالاتها ؟**

1- سبيكة الديورالومين : تكون نسبة الالمنيوم اكثر من نسبة النحاس فيها وتستعمل في بعض من أجزاء الطائرات لأنها خفيفة الوزن وصلبة .

2- سبيكة برونز الالمنيوم : تكون نسبة النحاس اكثر من نسبة الالمنيوم وتستعمل في صناعة ادوات الزينة لانها تقاوم التآكل وتغير لون الشبكة .

**س/ ما مركبات الالمنيوم وكيف يمكن ان تحضر وضح ذلك بمعادلات كيميائية موزونة ؟**

1- هيدروكسيد الالمنيوم : يحضر من تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع كبريتات الالمنيوم .

$6NaOH + Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow \underline{2Al(OH)_3} + 3Na_2SO_4$

مادة تذوب بالماء

2- اوكسيد الالمنيوم : تحضير من التسخين لهيدروكسيد الالمنيوم .

$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$

يستعمل اوكسيد الالمنيوم في صقل المعادن وتلميعها لانه شديد الصلادة .

3- الشب : يحضر من مزج كبريتات الالمنيوم مع كبريتات البوتاسيوم .

$KAl(SO_4)_2 .12H_2O$

اما الاملاح المزدوجة فهي تتكون من ملحين لايونين موجبين مختلفين وكذلك نلاحظ ان الشب يحرر الايونات الكبريتات وايون البوتاسيوم وايون الالمنيوم .

**س/ ما استعمالات الشب ؟**

1- يستعمل في تعقيم الجروح الخفيفة .

2- يساعد في تخثر الدم بسهولة .

3- يستعمل في تثبيت الأصباغ على الأقمشة .

4- يستعمل في تصفية مياه الشرب .

**س/ اكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته ؟**

ج/ يتم الكشف عن ايون الالمنيوم بأضافة هيدروكسيد الصوديوم ويتكون راسب ابيض كما في المعادلة الاتية :

$Al^{+3} + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3Na$

راسب ابيض

# حلول أسئلة الفصل الثالث

**س 1-3 / حدد العنصر الذي لا ينتمي للزمرة الثالثة مع ذكر السبب .**

$_{5}B$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^1$

$_{12}Mg$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$

$_{13}Al$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^1$

Ga / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$ $3d^{10}$ $4P^1$

أن العنصر الذي لا ينتمي الى الزمرة الثالثة هو : $_{12}Mg$ لأن جميع العناصر تقع في الزمرة الثالثة والمغنسيوم يقع في الزمرة الثانية .

**س 2-3 / أختر بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي في العبارات الآتية :**

1- الكالليوم Ga عنصر ينتمي للزمرة : ( الثالثة ) .

2- يكون عنصر الألمنيوم في عملية الثرميت عامل : ( مختزل ) .

3- سبيكة بروز الألمنيوم تتكون بنسبة ( قليلة ) .

**س 3-3 / أكمل العبارات الآتية بما تراه مناسباً لأتمام المعنى :**

1- الهيدروجين و ملح الألمنيوم لأنه يسلك سلوك أمفوتيري .

2- يكتسي بطبقة رقيقة جداً من أوكسيده شديدة الألتصاق بسطح الفلز .

3- الماء و أوكسيد الألمنيوم .

4- ملح مكون من عنصري البوتاسيوم والألمنيوم يدعى الشب .

5- عنصر الألمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد ويدعى هذا السلوك بـ الأمفوتيري .

**س 4-3 / كيف يستخلص الألمنيوم مع رسم الجهاز والتأشير الكامل على الأجزاء .**

ج/ موجود في الملزمة .

**س 5-3 / أختر من القائمة (ب) ما يناسب كل عبارة في القائمة (أ) .**

| القائمة (أ) | القائمة (ب) |
|---|---|
| 1. عنصر ذو سلوك أمفوتيري | 2- الثرميت |
| 2. تفاعل يسلك فيه الألمنيوم عاملاً مختزلاً ويحرر طاقة حرارية عالية تذيب الحديد | 4- اللشب |
| 3. أوكسيد الألمنيوم | 3- الألومينا |
| 4. ملح مزدوج من كبريتات البوتاسيوم والألمنيوم | 1- الألمنيوم |
| 5. أحد عناصر الزمرة IIIA هو شبه فلز | الأنديوم |
| | 5- البورون |

# الكيمياء

# الفصل الرابع

## المحاليل والتعبير عن التركيز

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل الرابع

## المحاليل والتعبير عن التركيز

## SOLUTIONS AND EXPRESSION FOR CONCENTRATION

**س/ ما هو المحلول ومم يتكون ؟**

ج/ **المحلول :** هو خليط متجانس من مادتين او اكثر بشرط ان لا يحدث تفاعل كيميائي بينهما . ويتكون المحلول من المادة الاقل ( المذاب) والمادة الاكثر ( المذيب) .

مذاب + مذيب ⟵ محلول

Solute + Solvent ⟶ Solution

**س/ ما أنواع المحاليل وضحها مع ذكر الامثلة لكل نوع ؟**

1- محاليل السوائل . 2- محاليل الصلبة . 3- محاليل الغازية .

1- **المحاليل السوائل :** تشمل اذابة صلب في سائل كما في ملح الطعام NaCl في الماء مكون محلول ملحي . واذابة غاز في سائل كما في كلوريد الهيدروجين في الماء مكون محلول حامض الهيدروكلوريك .

$$HCl \xrightarrow{H_2O} HCl$$

غاز كلوريد الهيدروجين ⟶ حامض الهيدروكلوريك

وأذابة سائل في سائل كما في الكحول بالماء .

2- **المحاليل الصلبة :** تشمل اذابة صلب كما في السبائك المختلفة واهمها قطع النقود المعدنية .

3- **المحاليل الغازية :** وتشمل اذابة غاز في غاز كما في الهواء الجوي .

**س/ لماذا تختلف المحاليل في تسميتها ؟** ج/ بسبب كمية المذاب وكمية المذيب وطبيعة عملية الذوبان .

**س/ ما الفرق بين المحلول المشبع والغير مشبع والفوق مشبع ؟**

ج/ **أن المحلول المشبع** : هو المحلول الذي يحتوي على اكبر قدر من المذاب والمذيب لا يستطيع ان يذيب أي زيادة من المذاب عند درجة حرارة معينة وضغط معين .

**والمحلول فوق المشبع** : هو المحلول الذي تفوق كمية المذاب ما قد يمكن للمذيب من اذابته في الظروف الاعتيادية فتلفظ الكمية الزائدة على شكل راسب .

**والمحلول الغير مشبع** : هو المحلول الذي يحتوي على كمية المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع عند درجة حرارة وضغط معينين .

**س/ ما المحلول الالكتروليتي ؟**

ج/ هو المحلول الذي تتأين فيه جزيئات المذاب Electrolyte Solution . **المذاب الالكتروليتي القوي** : تأين جزيئات المذاب بدرجة كاملة في المحلول كما في حامض النتريك :

او تأين حامض الخليك بدرجة ضعيفة كما في :

$$HNO_3 \longrightarrow H^+ + NO_3^-$$

$$CH_3COOH \longrightarrow H^+ + CH_3COO^-$$

**س/ ما العوامل المؤثرة في قابلية الذوبان ؟**

1- **طبيعة المذاب والمذيب** : فلو اذبنا كمية من ملح الطعام في كأس ماء نلاحظ ذوبان الملح لكن ببطء وتزداد سرعة الذوبان كلما زاد التحريك للمحلول الملحي . لان عملية التحريك تؤدي الى سرعة ذوبان السطح المعرض للذوبان ونلاحظ ايضاً عند ذوبان مسحوق السكر بالماء يكون افضل واسرع ذوبان من حبيبات السكر . لان السطح المسحوق المعرض للاصطدام بجزيئات الماء اكبر من سطح الحبيبات .

2- **تأثير درجة الحرارة** : نلاحظ ذوبان السكر بالماء الحار افضل من ذوبانه في الماء البارد لان الطاقة الحركية لجزيئات الماء تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة فيؤدي الى زيادة احتمالات قوة تصادم جزيئات الماء بسطح بلورات السكر .

3- **تأثير الضغط** : تزداد قابلية ذوبان المواد الغازية كلما زاد الضغط الجزيئي للغاز فوق المحلول وما نلاحظ عند رج وفتح قنينة مشروب غازي نلاحظ فوران المحلول بسرعة بسبب خروج غاز $CO_2$ الذائب في المحلول ويسبب قلة في الضغط ايضاً .

**س/ ما الفرق بين المحلول المخفف والمحلول المركز ؟**

ج/ المحلول المخفف : هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة نسبياً من المذاب .

المحلول المركز : المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب .

**س/ هل يمكن ان نحول المحلول المركز الى محلول مخفف وبالعكس ؟**

ج/ نعم عن طريق إضافة كمية مناسبة من المذيب يتحول الى مخفف وأضافة كمية مناسبة من المذاب يتحول الى مركز .

توجد بعض القوانين المهمة للتعبير عن التراكيز ؟

1- **النسبة المئوية الكتلية للمذاب** = $\dfrac{m_1 \text{ كتلة المذاب}}{m_T \text{ كتلة المحلول}} \times 100\%$

2- **النسبة المئوية الكتلية للمذيب** = $\dfrac{m_2 \text{ كتلة المذاب}}{m_T \text{ كتلة المحلول}} \times 100\%$

$$m_T = m_2 + m_1$$

3- **النسبة المئوية الحجمية للمذاب** = $\dfrac{V_1 \text{ حجم المذيب}}{V_T \text{ حجم المحلول}} \times 100\%$

4- **النسبة المئوية الحجمية للمذيب** = $\dfrac{V_2 \text{ حجم المذيب}}{V_T \text{ حجم المحلول}} \times 100\%$

$$V_T = V_2 + V_1$$

5- التركيز = $\dfrac{\text{غم}}{\text{لتر}}$ = $\dfrac{\text{(gm) كتلة المذاب}}{\text{(L) حجم المحلول}}$

مثال : ما النسبة المئوية الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 10gm من حامض الخليك مذاب في 40gm من الماء المقطر ؟

الحل :

كتلة المذاب $m_1 = 10gm$ , كتلة المذيب $m_2 = 40gm$

كتلة المحلول $m_T = 10 + 40 = 50\ gm$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = $\frac{m_1}{m_T} \times 100\ \%$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = $\frac{10gm}{50gm} \times 100\ \% = 20\%$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب = $\frac{m_2}{m_T} \times 100\ \%$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب = $\frac{40gm}{50gm} \times 100\ \% = 80\%$

**مثال : ما النسبة الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 15.3 g ملح الطعام مذاب في 155 g من الماء ؟**

الحل : كتلة المذاب $m_1 = 15.3\ g$ كتلة المذيب $m_2 = 155\ g$

كتلة المحلول = 170.3 g

النسبة المئوية للمذاب = $\frac{m_1}{m_T} \times 100\ \% = \frac{15.3\ g}{170.3\ g} \times 100\ \% = 8.98\ \%$

النسبة المئوية للمذيب = $\frac{m_2}{m_T} \times 100\ \% = \frac{155\ g}{170.3\ g} \times 100\ \% = 91.02\ \%$

**مثال** : نموذج من الخل يحتوي على 4% حامض الخليك ما كمية الخل التي تحتاجها لكي نحصل على 20g من حامض الخليك ؟

الحل : كتلة المذاب $m_1 = 20\ g$ كتلة المذيب $m_2 = ؟$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = 4%

النسبة المئوية للمذاب = $\frac{m_1}{m_T} \times 100\ \% \Leftarrow 4\% = \frac{20\ gm}{m_T} \times 100\ \%$

$m_T = \frac{100 \times 20}{4} = \frac{2000}{4} = 500\ g$ كمية الخل التي نحتاجها .

$m_2 = 500 - 20 = 480\ gm$

**مثال** : احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من حامض الخليك والماء في محلول متكون من خلط 20ml من حامض الخليك و 30ml من الماء ؟

الحل : حجم المذاب $V_1 = 20ml$ حجم المذيب $V_2 = 30\ ml$ حجم المحلول الكلي = 50 ml

النسبة المئوية الحجمية لحامض الخليك = $\frac{V_1}{V_T} \times 100\ \% = \frac{20gm}{50gm} \times 100\ \% = 40\ \%$

النسبة المئوية الحجمية للماء = $\frac{V_2}{V_T} \times 100\ \% = \frac{30gm}{50gm} \times 100\ \% = 60\ \%$

**مثال :** ما حجم محلول كحول الأثيل بالمليمتر اللازم اضافته للماء ليصبح حجم المحلول الكلي 50ml لتكون نسبته المئوية 80% .

الحل : $V_1$ = ؟ حجم كحول الأثيل

$V_T$ = 50ml

النسبة المئوية لكحول الأثيل = $\frac{V_1}{V_T} \times 100\ \% = \frac{V_1}{50gm} \times 100\ \%$

$V_1 = \frac{50 \times 80}{100}$ = 40 ml حجم كحول الأثيل .

**مثال :** اذيب 5gm من كبريتات النحاس في 0.5 L من الماء المقطر احسب تركيز المذاب في المحلول بوحدة gm/L .

الحل : كتلة المذاب = 5gm ، حجم المحلول = 0.5 L

التركيز المذاب في المحلول = $\frac{m(gm)\ (\text{كتلة المذاب})}{V(L)\ (\text{حجم المحلول})}$

تركيز المذاب في المحلول = $\frac{5gm}{0.5L}$ = 10gm/ L

**مثال (4−6) :** أحسب النسبة الكتلية لكحول المثيل لمحلول يحتوي على 27.5 gm من كحول المثيل 175 ml من الماء ( أفترض أن كثافة الماء = 1.00 g/ml ؟

الحل :

الكثافة $\rho\ (gm / ml) = \frac{m(gm)}{V(ml)}$

$m\ (gm) = \rho\ (gm / ml) \times V\ (ml)$

$= 1.00\ (gm / ml) \times 175\ ml = 175gm$

$m_1 = 27\ gm$ كتلة كحول المثيل , $m_2 = 175\ gm$ كتلة الماء

النسبة الكتلية لكحول المثيل = $\frac{27.5\ gm}{202.5\ gm} \times 100\ \% = 13.6\ \%$

# حلول أسئلة الفصل الرابع

**س 4-1 / بين بإيجاز ما يأتي :**

1- المحلول : خليط متجانس من مادتين او اكثر وان لا يحدث تفاعل كيميائي .

2- المحلول المشبع : هو المحلول الذي يحتوي على اكبر قدر من المذاب فالمذيب لا يستطيع ان يذيب المذاب .

3- قابلية الذوبان : هي كمية المادة المذابة في محلول مشبع بدرجة حرارة 25 م° .

4- المحلول الالكتروليتي : هو تأين جزيئات المذاب بدرجة كاملة في المحلول أو تأين جزيئات المذاب في المحلول .

5- المحلول المركز : هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب .

6- النسبة المئوية الكتلية : هو عدد وحدات الكتلة من المادة المذابة في 100 وحدة كتلية من المحلول.

7- النسبة المئوية الحجمية : هو حجم مكونات المحلول الى الحجم الكلي مضروب في 100

**س 4-2 / اختر ما يناسب التعابير الآتية :**

1- محلول صلب في صلب مثل :

أ- علبة عصير

ب- قطعة نقدية

ج- محلول ملحي

2- المذاب الالكتروليتي الضعيف هو :

أ. المذاب الذي يتأين بدرجة كاملة في المذيب .

ب. المذاب الذي يتأين بدرجة غير كاملة في المذيب .

ج. المذاب الذي يذوب بسرعة في المذيب .

3- السكر المذاب في قدح الماء الساخن يذوب بصورة اسرع من الماء البارد بسبب :

أ. طاقة حركات جزيئات الماء تقل عند درجة الحرارة المرتفعة .

ب. طاقة حركة جزيئات الماء تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة .

ج. طاقة حركة جزيئات السكر تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة .

4- يمكن تحول المحلول المركز الى مخفف وذلك :

أ. بزيادة تركيز المذاب .

ب. بتسخين المحلول .

ج. بإضافة الماء الى المحلول .

**س 4-3 / ما الفرق بين :**

أ- محلول مخفف ومحلول مركز .

ج/ المحلول المخفف : هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة من المذاب .

المحلول المركز : هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب .

ب- مذاب الكتروليتي ضعيف ومذاب الكتروليتي قوي :

ج/ المذاب الالكتروليتي ضعيف : هو تأين بدرجة غير كاملة واحياناً بدرجة بسيطة جداً كما في حامض الخليك .

المذاب الالكتروليتي قوي : هو تأين بدرجة كاملة كما في حامض النتريك .

ج- محلول فوق المشبع ومحلول غير مشبع :

ج/ المحلول فوق المشبع : هو عندما تفوق كمية المذاب ما قد يمكن من اذابته في الظروف الاعتيادية . فتلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب معطية محلول .

المحلول الغير مشبع : هو المحلول الذي يحتوي على كمية المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع عند درجة حرارة وضغط معينين .

**س 4-4 / ما هي العوامل المؤثرة على قابلية الذوبان ؟**

ج/ موجود في الملزمة .

**س 4-5 / أذيب 5g من كبريتات النحاس في 20gm من الماء المقطر أحسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب والمذيب ؟**

الحل : كتلة المذاب $m_1$ = 5 gm ، كتلة المذيب $m_2$ = 20 gm

النسبة المئوية للمذاب الكتلية ( كبريتات النحاس ) = $\frac{m_1}{m_T} \times 100$ %

$$= \frac{5\,gm}{5gm+20gm} \times 100\ \% = 20\ \%$$

النسبة المئوية للمذيب الكتلية ( الماء المقطر ) = $\frac{m_2}{m_T} \times 100$ %

$$= \frac{20\,gm}{5gm+20gm} \times 100\ \% = 80\ \%$$

**س 4-6 / ما حجم الماء باللتر اللازم اضافته الى 10gm من هيدروكسيد البوتاسيوم للحصول على محلول منه تركيز 2.5 gm/L ؟**

الحل : التركيز gm/L = $\frac{m(gm)}{V_{(L)}}$

$$\frac{10(gm)}{V_{(L)}} = 2.5\ gm/L$$

$V_{(L)} = \frac{10(gm)}{2.5gm/L} = 4\ L$ حجم الماء المقطر .

**س 4-7 / ما النسبة المئوية الحجمية لحامض الهيدروكلوريك وكذلك الماء عند اضافة 25 ml من الحامض الى 75ml من الماء ؟**

الحل : النسبة المئوية الحجمية لحامض الهيدروكلوريك = $\frac{\text{حجم الحامض}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$

$$= \frac{25\ ml}{25\ ml+75ml} \times 100\ \% = \frac{25\ ml}{100\ ml} \times 100\ \% = 25\ \%\ \ (HCl\ V_1)$$

النسبة المئوية الحجمية للماء = $\frac{\text{حجم الحامض}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$

$$= \frac{75\ ml}{25\ ml+75ml} \times 100\ \% = 75\%\ \ (H_2O\ V_2)$$

**س 4-8 / أحسب النسبة المئوية الكتلية لـ NaCl في محلول يحتوي على 15.3 GM من NaCl و 155.09 GM من الماء .**

الحل : النسبة المئوية الكتلية لـ NaCl = $\frac{m\ NaCl}{m\ T} \times 100$

$$= \frac{15.3\ gm}{15.3\ gm+155.0\ gm} \times 100 = 8.98\ \%$$

**س4-9 / أحسب التركيز بوحدة غم / لتر لمحلول يحتوي على 27.5 gm من كحول المثيل المذاب في 17.5 ml من الماء .**

الحل : التركيز = $\frac{m\ (gm)}{V\ (L)}$

التركيز = $\frac{27.5\ gm}{1.750\ L} = 1.57\ gm/L$ .

**س4-10/ أفترض عينة من الماء مأخوذة من قاع بحيرة الحبانية تحتوي على 8.59 % بالكتلة من ثنائي أوكسيد الكربون ما هي كمية $CO_2$ بالغرام الموجودة في 28.6 L من المحلول المائي ؟ كثافة المحلول = 1.03 g / mol .**

الحل :

$$V\ (ml) = V\ (L) \times \frac{1000\ ml}{1\ L}$$

$$V\ (ml) = 28.6\ L \times \frac{1000\ ml}{1\ L} = 28600\ ml$$

الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$ $\Rightarrow$ الكتلة = 1.03 g / mol × 28600 ml = 294.58 g

النسبة المئوية لـ $CO_2$ = $\frac{\text{كتلة } CO_2}{\text{كتلة المحلول}}$

$$8.5\ \% = \frac{\text{كتلة } CO_2}{294.58\ g} \times 100\ \% = 2506.5\ g$$

س4-11 / عصير يحتوي على نسبة مئوية كتلية 11.5 % من السكر . ما هو حجم العصير بالمليلتر المحتوي على 85.2 gm من السكر ، نفرض أن كثافة المحلول تساوي 1.00 gm / ml .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}}$$

$$11.5\ \% = \frac{85.2\ gm}{\text{كتلة المحلول}}$$

كتلة المحلول = 740 gm .

$$\text{كثافة المحلول} = \frac{\text{كتلة المحلول}}{\text{حجم المحلول}}$$

$$1.00\ gm / ml = \frac{740\ gm}{\text{حجم المحلول}}$$

$$\text{حجم المحلول} = \frac{740\ gm}{1.00\ gm/ml}$$

حجم المحلول ( العصير ) = 740 ml .

س4−12/ أحسب التركيز بالنسبة المئوية الكتلية لمحلول يحتوي على 19 gm مذاب في 158 gm مذيب .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \% = \frac{19\ gm}{19\ gm+158\ gm} \times 100\ \% = \frac{19\ gm}{177\ gm} = 0.107 \times 100 = 10.7\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \% = \frac{158\ gm}{19\ gm+158\ gm} \times 100\ \% = 89.27\ \%$$

س 4−13/ أحسب تركيز المحاليل التالية بالنسبة المئوية الكتلية :

(أ) 10.2 gm من NaCl في 155 gm من $H_2O$ .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية الملح} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \% = \frac{10.2\ gm}{10.2\ gm+155\ gm} \times 100\ \% = 6.174\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \% = \frac{155\ gm}{10.2\ gm+155\ gm} \times 100\ \% = 93.83\ \%$$

(ب) 48.2 gm من السكروز في 498 gm من $H_2O$ .

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للسكروز} = \frac{\text{كتلة السكروز}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\% = \frac{48.2\ gm}{48.2\ gm + 498\ gm} \times 100\% = 0.0509 \times 100 = 8.82\%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\% = \frac{498\ gm}{48.2\ gm + 498\ gm} \times 100\% = 0.0509 \times 100 = 91.18\%$$

(جـ) 0.245 gm من حامض الخليك في 4.91 gm من $H_2O$ .

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للحامض} = \frac{\text{كتلة الحامض}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\% = \frac{0.245\ gm}{0.245\ gm + 4.91\ gm} \times 100 = 0.0475 \times 100 = 4.75\%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\% = \frac{4.91\ gm}{0.245\ gm + 4.91\ gm} \times 100 = 0.0475 \times 100 = 95.25\%$$

**س 4–14/ مشروب غازي يحتوي على 45 gm من السكر في 309 gm من الماء . ما هي النسبة المئوية الكتلية للسكر في المشروب الغازي ؟**

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100 = \frac{45\ gm}{45\ gm + 309\ gm} \times 100 = 0.127 \times 100 = 12.7\ \%$$ في المشروب الغازي

**س 4–15/ يحتوي ماء المحيط على نسبة مئوية كتلية % 3.5 من NaCl . ما كمية الملح التي يمكن الحصول عليها من 274 gm من ماء المحيط ؟**

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة } NaCl}{\text{كتلة المحلول}}$$

$$3.5\% = \frac{\text{كتلة } NaCl}{\text{كتلة المحلول}} = 959\ gm\ \ NaCl\ \text{كتلة}$$

**س 4– 16 / جد حجم الكحول بالمليليتر (mL ) الموجود في المحاليل الآتية :**

**(1) 480 mL من محول يحتوي على 3.7 % نسبة مئوية حجمية من الكحول .**

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للكحول} = \frac{\text{حجم الكحول}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

$$3.7\% = \frac{\text{حجم الكحول}}{480\ mL} \times 100\% \Rightarrow \text{حجم الكحول} = 1776\ mL \Rightarrow 17.76\ mL\ .$$

(2) 103 mL من محول يحتوي على 10.2 % نسبة مئوية حجمية من الكحول .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للكحول} = \frac{\text{حجم الكحول}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$10.2\ \% = \frac{\text{حجم الكحول}}{103\ mL} \times 100\ \%$$

$$\text{حجم الكحول} = 19.51\ \text{mL}\ .$$

(3) 0.3 mL من محول يحتوي على 14.3 % نسبة مئوية حجمية من الكحول .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للكحول} = \frac{\text{حجم الكحول}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$14.3\ \% = \frac{\text{حجم الكحول}}{300\ mL} \times 100\ \%$$

$$\text{حجم الكحول} = 4.29\ \text{mL} \Rightarrow 42.9\ \text{mL}\ .$$

س 4 − 17 / جد كمية كلوريد البوتاسيوم بالغرام الموجود في المحاليل :

(1) 19.7 gm من محول يحتوي على 1.08 % نسبة مئوية كتلية من KCl .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$1.08\ \% = \frac{\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم}}{19.7\ mL} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم} = 0.21\ \text{gm}$$

(2) 23.2 gm من محلول يحتوي على 18.7 % نسبة مئوية كتلية من KCl .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$18.7\ \% = \frac{\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم}}{2.32\ mL} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم} = 4338.4\ gm$$

(3) 38 mg من محلول يحتوي على 12 % نسبة مئوية كتلية من KCl .

الحل :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$12\ \% = \frac{\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم}}{0.038\ gm} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة كلوريد البوتاسيوم} = 4.56 \times 10^{-3}$$

س 4–18/ أكمل الفراغات في الجدول الآتي :

| النسبة المئوية الكتلية | كتلة المحلول | كتلة المذيب | كتلة المذاب |
|---|---|---|---|
| 6.119 % | 253.6 gm | 238.1 gm | 15.5 gm |
| 12.0 % | 190 gm | 167.2 gm | 22.8 gm |
| 13.5 % | 212.1 gm | 183.3 gm | 28.8 gm |
| 15.3 % | 2060.1 gm | 315.2 gm | 174.9 gm |

س 4–19/ أكمل الفراغات في الجدول الآتي :

| النسبة المئوية الحجمية | حجم المحلول | حجم المذيب | حجم المذاب |
|---|---|---|---|
| 9.25 % | 27.55 ml | 25.0 ml | 2.55 ml |
| 3.8 % | 1205.2 ml | 45.8 ml | 1159.4 ml |
| 5.07 % | 27.2 ml | 25.82 ml | 1.38 ml |
| 5.8 % | 408.6 $cm^3$ | 384.9 ml | 23.7 ml |

# الكيمياء

# الفصل الخامس

## الزمرة الرابعة

إعداد وترتيب

الأستاذ: جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة: هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل الخامس

## الزمرة الرابعة

## GROUP IVA

وتشمل هذه الزمرة الكربون C والسليكون Si والجرمانيوم Ge والقصدير Sn والرصاص Pb .

**س / ما الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة الرابعة ؟**

1- تتدرج من الخواص اللافلزية الى الفلزية كلما اتجهنا من الاعلى الى اسفل الزمرة .

2- الكربون لا فلز والسليكون والجرمانيوم اشباه فلزات والقصدير والرصاص فلزات .

3- تقل درجة غليان وانصهار العناصر كلما اتجهنا من اعلى الزمرة الى اسفلها .

**س/ ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة الرابعة ؟**

1- يحتوي غلافها الاخير اربع الكترونات وبذلك تكون عناصر هذه الزمرة اواصر تساهمية لاشباع غلافها الخارجي فتكون رباعية التكافؤ كما في الكربون والسليكون .

2- الجرمانيوم والقصدير والرصاص تكون مركبات تساهمية وايونية معاً لانها $Ge^{+2}$ / $Sn^{+2}$ / $Pb^{+2}$

3- عناصر هذه الزمرة تكون لها فعالية ضعيفة .

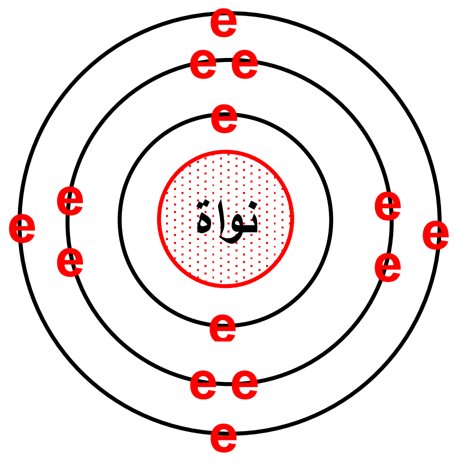
ومن بعض عناصر الزمرة الرابعة ( السليكون ) :

رمزه الكيميائي : Si

عدده الذري : 14

عدد الكتلي : 28

ترتيبه الالكتروني :




| رمز الغلاف | رقم الغلاف (n) | عدد الألكترونات |
|---|---|---|
| K | 1 | 2 |
| L | 2 | 8 |
| M | 3 | 4 |

**س/ أين يوجد السليكون ؟**

1- يوجد بنسبة 28% من القشرة الارضية .

2- يوجد متحد مع الاوكسجين بالتربة وفي ترسبات الأرض .

3- لا يوجد السليكون حر في الطبيعة .

4- كما يوجد في الكوارتز والرمل .

س/ ما صور السليكون ؟

1- متبلور لونه بني غامق ( اقل فعالية ) .

2- غير متبلور لونه رصاصي غامق ( اكثر فعالية ) .

س/ حضر مختبرياً مع كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة عنصر السليكون ؟

ج/ يحضر السليكون مختبرياً من تسخين رباعي فلوريد السليكون مع البوتاسيوم وبذلك نحصل على السليكون الغير متبلور كما في المعادلة الاتية :

$$SiF_4 + 4K \xrightarrow{\Delta} Si + 4KF$$

وتحضير السليكون المتبلور مختبرياً من إذابة السليكون في الالمنيوم ويبرد المحلول وبذلك نحصل على السليكون المتبلور . ويعتبر العالم برزيلوس أول من حضر السليكون .

س/ حضر صناعياً مع كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة عنصر السليكون ؟

ج/ يحضر السليكون صناعياً من اختزال الرمل ( السليكا ) بدرجة حرارة عالية وبوجود الكربون او المغنيسيوم كعامل مختزل كما في المعادلة .

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO + Si$$

نسبة السليكون ( السليكون الصناعي ) الموجودة 90% – 95%

س/ ما فائدة السليكون الصناعي ( المحضر صناعياً ) .

ج/ يستفاد منه في صناعة سبائك البرونز والحديد (Steel) أي الحديد الفولاذ وفي تحضير السليكات .

س/ كيف يتم الحصول على السليكون النقي ؟

ج/ يتم من خلال طريقة منطقة التكرير ( Zone – refining ) يوضع السليكون في قالب أسطواني ويسخن من احدى نهاياته فتكون طبقة خفيفة من السليكون المنصهر ويسحب المصدر الحراري للخلف تدريجياً سيتحرك المنصهر للخلف ويسحب بذلك الشوائب معه ويمكن قطعها والتخلص منها اما النهاية الامامية تكون نقية جداً .

س/ كيف يتم الحصول على السليكون عالي النقاوة ؟

ج/ من خلال تحويل السليكون الى رباعي كلوريد السليكون ، كما في المعادلة الآتية :

$$Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$$

ويختزل $SiCl_4$ بأضافة المغنسيوم كما في المعادلة الآتية :

$$SiCl_4 + 2Mg \longrightarrow Si + 2MgCl_2$$

ويغسل الناتج بالماء الحار سنلاحظ ذوبان $MgCl_2$ ويبقى Si نقي .

س/ ما الخواص الفيزيائية للسليكون ؟

1- شبه فلز . 2- صلب جداً . 3- درجة انصهاره ( 1410C° ) . 4- له بريق ولمعان .

5- يستعمل في الحاسبات الالكترونية لانه شبه موصل للتيار الكهربائي . وكذلك في الدوائر الكهربائية التي تحول ضوء الشمس الى تيار كهربائي .

س/ ما الخواص الكيميائية للسليكون ؟

1- غير فعال مع الحوامض .

2- يذوب في القواعد كما في المعادلة الآتية :

$Si + H_2O + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2$

3- يتفاعل مع الكلور كما في المعادلة الآتية :

$Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$

4- لا يتأثر السليكون بالهواء بدرجات الحرارة الاعتيادية ولكنه يتفاعل بدرجة حرارة 950C°

**س/ ما استعمالات السليكون ؟**

ج/ 1- في الصناعة الألكترونية لصناعة الدوائر المتكاملة في الخلايا الشمسية .

2- في السبائك .

3- في صناعة الزجاج والسيراميك والسمنت .

4- في صناعة المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية ومنها الزيوت والبلاستك.

**س/ أذكر ووضح مركبات السليكون ؟**

أ-

1- هيدريدات السليكون مثل $SiH_4$ / $Si_2H_6$ / $Si_3H_8$ وتحضر من تفاعل حامض الهيدروكلوريك مع سيلسيد المغنيسيوم كما في المعادلة الاتية :

$4HCl + Mg_2Si \longrightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$

2- هيدريد السليكون يشتعل بالهواء الجوي كما في المعادلة

$SiH_4 + 2O_2 \longrightarrow SiO_2 + 2H_2O$

ب- السليكا ( $SiO_2$ ) : وتكون اما سيلكا نقية مثل حجر الصوان والكوارتز وتكون شديدة الصلادة فتستعمل في قطع الزجاج والسليكا الغير نقية مثل الرمل والطين .

من خواص السليكا :

1) غير فعال .

2) تفاعل السليكا مع الحوامض مثل حامض الهيدروفلوريك أو هيدروكسيد الصوديوم والقواعد كما في المعادلة الاتية :

$SiO_2 + 6HF \xrightarrow{\Delta} H_2SiF_6 + 2H_2O$

$SiO_2 + 2NaOH \xrightarrow{\Delta} Na_2SiO_3 + H_2O$

3) تتفاعل السليكا مع الكاربونات او الاكاسيد بالحرارة لتكوين السليكات .

4) يتحلل كلوريد السليكون الى السليكا المائية وتجفف مكونة جل السليكا التي لها القابلية على امتصاص الماء .

جـ- __السليكات__ : تكون مع الاوكسجين حوالي 74% من القشرة الارضية والسليكات تكون مثل سليكات الكالسيوم او سليكات الصوديوم والاخيرة هي اكثر استعمالاً لانها لها القابلية على الذوبان بالماء مكونة ماء الزجاج . وتحضر سليكات الصوديوم والكالسيوم كما في المعادلة الاتية :

$SiO_2 + CaO \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3$

سليكات الكالسيوم

$SiO_2 + Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2SiO_3 + CO_2$

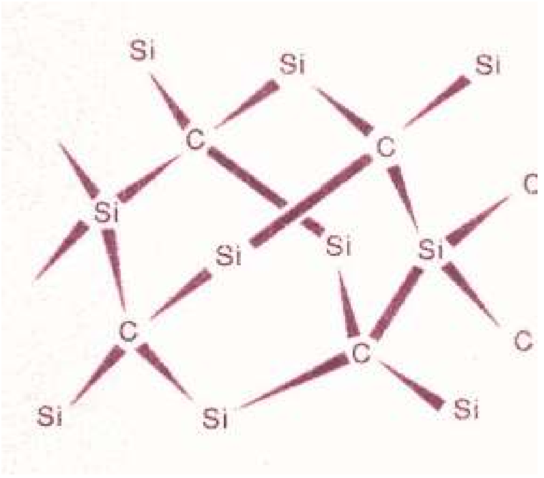
**س/ ما فائدة ماء الزجاج ؟**

1- في حماية الاقمشة والورق من الحرائق .

2- مادة لاصقة .

3- يستعمل في البناء لتقوية السمنت .

شكل يمثل بنية كاربيد السليكون




د- كاربيد السليكون : وهو يرتبط الكربون بالسليكون بأربع اواصر تساهمية كما في الشكل المقابل وبذلك يصبح السليكون صلد جداً فيستخدم في حجر الكوسرة ويحضر كاربيد السليكون من خلال المعادلة الاتية :

$$Si + C \longrightarrow SiC$$

$$SiO_2 + 3C \longrightarrow SiC + 2Co$$

هـ- السليكونات : وهي مركبات السليكون العضوية حيث ترتبط ذرات السليكون واوكسجين فيرتبط الكربون بالسليكون والاوكسجين .
فالسليكونات مادة غير سامة لكنها مستقرة مثل زيوت السليكون فهي مادة مانعة للالتصاق ومضادة للرطوبة مثل سطوح الانسجة والبنايات .

**س/ ما فائدة زيت السليكون ومطاط السليلكون ؟**

ج/ فائدة زيت السليكون مادة مانعة للألتصاق ومضادة للرطوبة أما فائدة مطاط السليكون فهي مادة مرنة بدرجات الحرارة فتستعمل في صناعة القوالب والحمامات والمطابخ .

# حلول أسئلة الفصل الخامس

س5-1/ أكتب معادلات متوازية لكل مما يأتي :

(1) $2Mg + SiO_2 \longrightarrow 2MgO + Si$

(2) $SiO_2 + 2C \longrightarrow Si + 2CO$

(3) $Mg_2Si + 4HCl \longrightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$

(4) $SiO_2 + CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3 + CO_2\uparrow$

(5) $SiO_2 + 6HF \longrightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$

(6) $SiO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSiO_3 + H_2O$

(7) $SiO_2 + Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2SiO_3 + CO_2$

(8) $Si + C \longrightarrow SiC$

**س 5–2 / أكتب الترتيب الألكتروني لكل مما يأتي :**

1. **Ge** / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$ $4P^2$ $3d^{10}$
   **$Ge^{+4}$** / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $3d^{10}$
2. $_{14}Si$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^2$
   $Si^{+4}$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$

**س 5– 3 / ما هو السليكون العالي النقاوة ، وكيف يحضر .**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 5– 4 / أشرح مع كتابة المعادلات الكيميائية طرائق تحضير السليكون.**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 5–5 / عدد ستة أستعمالات متنوعة لعنصر السليكون ومركباته**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 5–6 / أكمل الفراغات الآتية :**

1. حجر الصوان و الكوارتز الرمل و الطين
2. السليكات .
3. +4 و +2
4. رباعي التكافؤ
5. السليكا .
6. الفلزية . درجة الغليان و درجة الانصهار
7. متبلور مسحوقه بني غامق . غير متبلور لونه رصاصي غامق

# الكيمياء

# الفصل السادس

## مدخل في الكيمياء العضوية

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل السادس

## مدخل في الكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية هي فرع من فروع علم الكيمياء التي تهتم بدراسة مركبات الكربون والهيدروجين اضافة الى الاوكسجين والنتروجين والكبريت .

**س/ ما أهمية المركب العضوي ؟**

1- كل اصناف المواد الغذائية الرئيسية للإنسان والحيوان هي بروتينات ودهون وكاربوهيدرات هي مركب عضوي .

2- المنتوجات الطبيعية والصناعية كالقطن والحرير والورق والبلاستيك هي مركب عضوي .

3- الوقود كالنفط والغاز الطبيعي والخشب هي مركب عضوي .

4- العقاقير الطبية والفيتامينات والانزيمات هي مركب عضوي .

**س/ كيف تثبت وتبرهن على وجود الكربون في تركيب المركبات العضوية ؟**

1- عند اشعال شمعة سيتحرر غاز $CO_2$ يمرر الغاز على محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ فنلاحظ تحول المحلول الى متعكر نتيجة تكون كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ .

2- عند حرق كمية من السكر بأنبوبة اختبار سيتكون مادة سوداء لان السكر هو متكون من الكربون والاوكسجين والهيدروجين ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) .

**س/ ما مميزات وصفات المركب العضوي ؟**

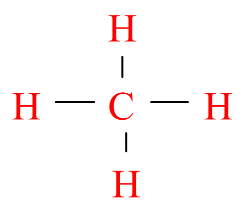
1- كل المركبات العضوية تحتوي على الكربون بتركيبها وهي قابلة للاحتراق او التحلل بالتسخين بدرجة حرارة عالية .

2- ترتبط الذرات في المركبات العضوية بأواصر تساهمية تجعلها تتفاعل بشكل بطيء .

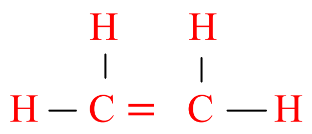
3- المركبات العضوية لا تذوب بالماء ولكنها تذوب في السوائل العضوية كالايثر والاسيتون والكحول ورباعي كلوريد الكربون .

**س/ ما انواع الاواصر التساهمية بين ذرات الكربون في المركبات العضوية ؟**

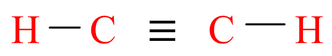
1- اواصر منفردة مشبعة كما في الميثان $CH_4$ .



2- اواصر مزدوجة غير مشبعة كما في الاثيلين $C_2H_4$



3- اواصر ثلاثية غير مشبعة كما في الاستيلين $C_2H_2$

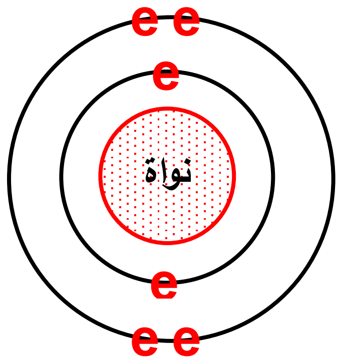


**س/ ما الترتيب الالكتروني لذرة الكربون علماً ان عدده الذري = 6 .**

ج/ الغلاف الاول يحتوي على $2e^-$

والغلاف الثاني يحتوي على $4e^-$

وبذلك لا تستطيع ذرة الكربون فقدان او اكتساب الكترونات وانما تكوين اربع اواصر تساهمية لإشباع غلافها الخارجي وصولاً الى الحالة المستقرة .

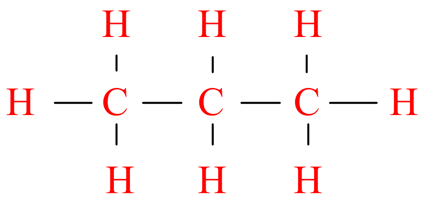



**س/ ما ابسط مركب عضوي من المركبات العضوية ؟**

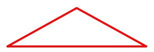
ج/ ابسط مركب عضوي هو غاز الميثان $CH_4$

**س/ اكتب سلسلة كاربونية مفتوحة واخرى مغلقة واخرى متفرعة ؟**

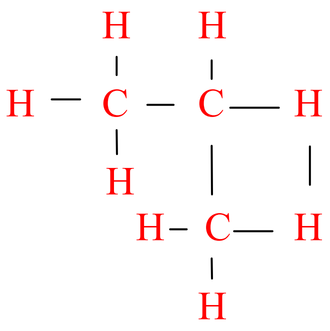
1- السلسلة الكاربونية المفتوحة كما في غاز البروبان $C_3H_8$ .



2- السلسلة الكاربونية المغلقة كما في بروبان حلقي $C_3H_6$ .



3- السلسلة الكاربونية المتفرعة كما في بروبان متفرع $C_3H_8$ .



**س/ ما الهيدروكربونات ؟**

ج/ هي مركبات عضوية مكونة من عنصري الكربون والهيدروجين ويكون هيدروكاربون مشبع او غير مشبع .

**س/ اين يوجد غاز الميثان ؟**

1- يوجد بنسبة كبيرة في الغاز الطبيعي المصاحب لاستخراج النفط الخام .

2- يوجد في شقوق مناجم الفحم .

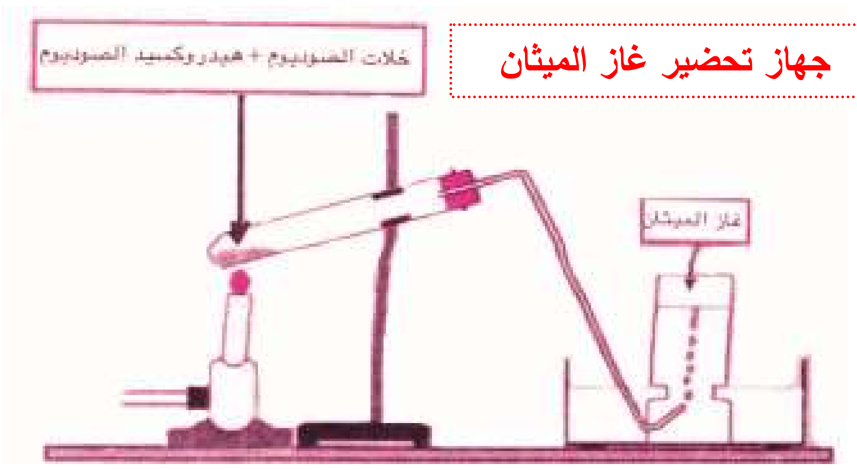
3- يوجد في تحلل المواد العضوية لمياه البرك والمستنقعات الراكدة .

**س/ حضر مختبرياً مع رسم الجهاز وكتابة معادلة تفاعل غاز الميثان ؟**

ج/ يحضر الغاز بتسخين خلات الصوديوم مع هيدروكسيد الصوديوم او هيدروكسيد الكالسيوم في انبوبة اختبار ويجمع غاز الميثان الناتج بازاحة الماء للاسفل لان الغاز قليل الذوبان بالماء كما في المعادلة .

$$\underset{\text{خلات الصوديوم}}{CH_3COONa} + \underset{\text{هيدروكسيد الصوديوم}}{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{غاز الميثان}}{CH_4\uparrow} + \underset{\text{كاربونات الصوديوم}}{Na_2CO_3}$$

**جهاز تحضير غاز الميثان**




**س / ما خواص غاز الميثان ؟**

1- عديم اللون والرائحة .
2- قليل الذوبان بالماء .
3- قابل للاشتعال مكون بخار الماء وغاز $Co_2$ وطاقة كما في المعادلة .

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow Co_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

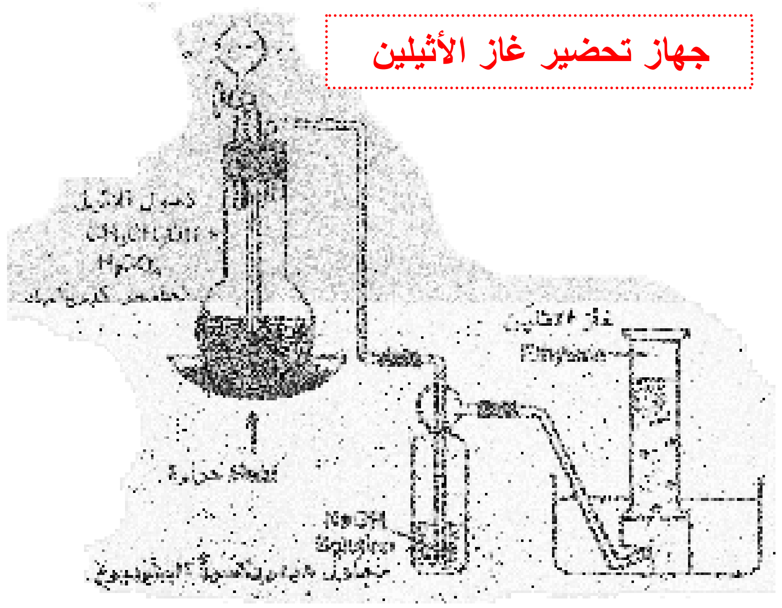
4- لا يذوب في ماء البروم .

**س/ حضر مختبرياً مع رسم الجهاز وكتابة معادلة تفاعل غاز الاثيلين ؟**

ج/ يحضر غاز الاثيلين من تسخين كحول الاثيل مع حامض الكبريتيك المركز الساخن بدرجة 170م° كما في المعادلة .

$$\underset{\text{كحول الاثيل}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[H_2SO_4]{170\ \text{م}^\circ} \underset{\text{غاز الاثيلين}}{C_2H_4\uparrow} + \underset{\text{ماء}}{H_2O}$$

**جهاز تحضير غاز الأثيلين**



**س/ أذكر خواص غاز الاثيلين ؟**

1- عديم اللون .

2- لا يذوب بالماء .

3- قابل للاشتعال بلهب داخن مكون بخار الماء وغاز $CO_2$ كما في المعادلة :

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

4- يذوب في ماء البروم ويزيل اللون الارجواني الاحمر .

**س/ وضّح استعمالات غاز الاثيلين ؟**

1- يستعمل في صناعة كحول الاثيل .

2- يستعمل في إنضاج الخضروات والتفاح .

3- يستعمل في تحضير مادة اللدائن (البلاستك) المستعملة في الأدوات والمستخدمة في الحياة اليومية .

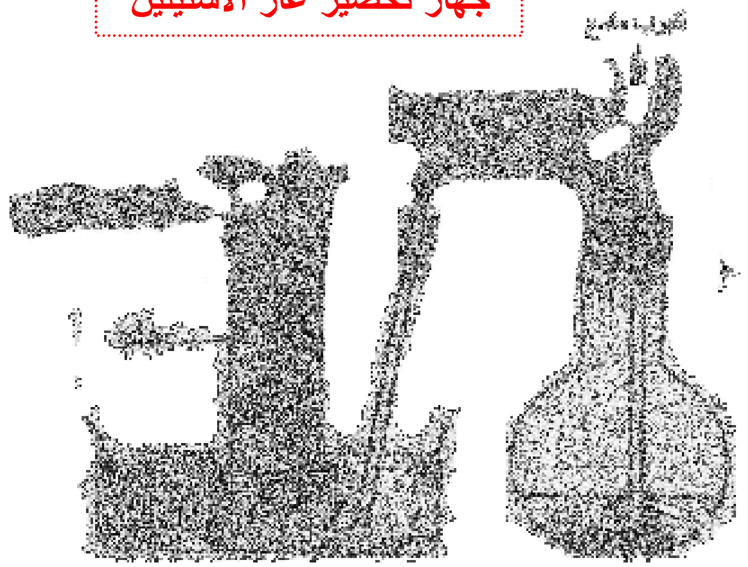
**س/ حضر مختبرياً مع رسم الجهاز وكتابة معادلة التفاعل غاز الاستيلين ؟**

ج/ يحضر غاز الاستيلين من تفاعل كاربيد الكالسيوم مع الماء من خلال دورق التحضير فنلاحظ خروج فقاعات غازية ويجمع الغاز بإزاحة الماء للأسفل كما في المعادلة الآتية :

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

كاربيد الكالسيوم + ماء ⟵ غاز الاستيلين + هيدروكسيد الكالسيوم

**جهاز تحضير غاز الأستيلين**



**س/ بيّن خواص غاز الاستيلين ؟**

1- غاز عديم اللون ذو رائحة كريهة تشبه رائحة الثوم .

2- لا يذوب بالماء .

3- يشتعل بلهب ازرق باهت كما في المعادلة :

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

4- يذوب في ماء البروم ويزيل اللون الارجواني الاحمر .

**س/ ما هي استعمالات غاز الاستيلين ؟**

1- يستعمل في صناعة المطاط والبلاستيك وحامض الخليك .

2- يستعمل في توليد الشعلة الاوكسي – استيلينية التي تستعمل لقطع ولحم المعادن .

**س/ ميّز عملياً بين الهيدروكاربونات المشبعة والهيدروكربونات الغير مشبعة ؟**

ج/ الهيدروكربونات المشبعة كالميثان لا يذوب ولا يتفاعل مع ماء البروم اما الهيدروكاربونات غير المشبعة كالاثيلين والاستيلين فانها تذوب وتتفاعل وتزيل اللون الاحمر الارجواني .

**س/ حضر كحول الاثيل قديماً وحديثاً ؟**

أ- يحضر كحول الاثيل قديماً من تخمير الدبس بمعزل عن الهواء فيتحول السكر بفعل انزيم الخميرة الى سكر بسيط وبفعل انزيم الزايمنر يتحول السكر البسيط الى كحول الاثيل وثاني اوكسيد الكربون كما في المعادلة الاتية :

سكر بسيط $\xrightarrow{\text{أنزيم الزايمير}}$ كحول الأثيل + غاز ثاني أوكسيد الكربون

وبعدها يفصل الكحول من محلوله المائي بطريقة التقطير

ب- يحضر الكحول الاثيل حديثاً ( بطريقة صناعياً ) من مشتقات النفط بتفاعل غاز الاثيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك المركز كما في المعادلة الاتية :

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

غاز الاثيل ماء كحول الاثيل

**س/ وضحّ خواص كحول الاثيل ؟**

1- سائل ذو رائحة مميزة .

2- سائل له درجة غليان اقل من درجة غليان الماء .

3- يتجمد بدرجة حرارة واطئة .

4- مذيب جيد للمواد العضوية .

5- يشتعل بلهب ازرق باهت لتكوين بخار الماء وغاز ثاني اوكسيد الكربون .

**س/ ما استعمالات كحول الاثيل ؟**

1- يستعمل في بعض الصناعات كمواد التجميل والعطور والحبر والمطاط الصناعي .

2- يستعمل بخلطه مع مشتقات النفط كوقود .

3- يستعمل في المشروبات الكحولية .

4- يستعمل مع اليود لتعقيم الجروح وهو سام .

5- يستعمل ككحول معطن ( الاسبيرتو ) .

**س/ ما هو الكحول المعطل ( السبيرتو ) .** ج/ هو كحول الاثيل مضاف اليه كحول المثيل وبأضافة بعض المواد السامة والالوان لغرض تمييزه عن الكحول الاثيل النقي .

**س/ أشرح تأثير الكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كمشروب مسكر ؟**

ج/ شرب الكحول يؤدي الى عدم ترابط عمل الجهاز العضلي مع الجهاز العصبي فتحصل تغييرات واضحة في الادراك الحسي . وان تأثر الجسم بالكحول يؤدي الى ابطاء عمل خلايا الجهاز العصبي ويضر بصحة الانسان . وقد تفرض بعض الدول على مدمنو الكحول ضرائب عالية للتقليل من استعماله كمشروب والتخفيف من اضراره الاجتماعية والصحية والاقتصادية .

**س/ حضر حامض الخليك صناعياً ؟** ج/ يحضر حامض الخليك صناعياً من تفاعل غاز الاستيلين $C_2H_2$ مع الماء $H_2O$ بوجود حامض $H_2SO_4$ الكبريتيك كعامل مساعد .

**س/ ما هي خواص حامض الخليك ؟**

1- ذو رائحة نفاذة .

2- يمتزج بالماء بأي نسبة كانت .

3- سائل بدرجات الحرارة الاعتيادية .

4- يتجمد بدرجة حرارة $18C^\circ$ الى ما يشبه الثلج .

5- يتفاعل مع القواعد مثل هيدروكسيد الصوديوم مكون ملح الحامض خلات الصوديوم والماء .

**س/ ما المقصود بالبنزول $C_6H_6$ ( البنزين )** ج/ هو سائل طيار هيدروكاربوني مكون من كربون وهيدروجين وتكون نسبة الكربون فيه عالية فيشتعل بلهب داخن جداً .

**س/ ما مميزات وأهمية البنزول ( البنزين) ؟**

1- ابسط مركب لسلسلة الهيدروكاربون ويسمى الهيدروكاربونات الاروماتية ) .

2- له رائحة خاصة .

3- سائل طيار يغلي بدرجة $80C^\circ$ .

4- لا يذوب في الماء .

5- بخاره سام .

**س/ ما استعمالات البنزين ؟**

1- يستعمل كمذيب للاصباغ والوارنيش .

2- يستعمل كمبيد للحشرات .

3- يستعمل في صناعة النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة .

**س/ ما المقصود بالفينول $C_6H_5OH$ وما مميزاته واهميته ؟** ج/ الفينول النقي مادة صلبة عديم اللون له رائحة خاصة وانه مادة فعالة كيميائياً يمكن الحصول عليه.

<u>**مميزاته وأهميته :**</u>

1- متلف للجلد فأن سقط على الجلد يسبب الحروق المؤلمة .

2- يذوب بالماء .

3- يستعمل محلوله 9 % لتعقيم المرافق الصحية تحت اسم حامض الكاربوليك .

4- يمكن الحصول من الفينول على مشتقات المطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيك .

**س/ كيف يمكن معالجة حروق الفينول ؟**

ج/ يتم من خلال غسل الجلد بمحلول مخفف من كاربونات الصوديوم .

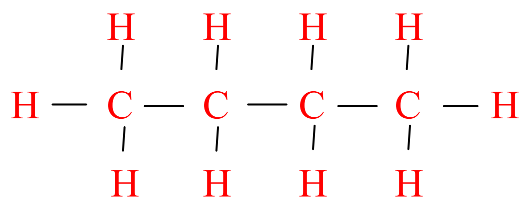
# حلول أسئلة الفصل السادس

**س 6-1/ وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الميثان في المختبر معززاً جوابك بالمعادلة الكيميائية؟**

ج/ موجود بالملزمة .

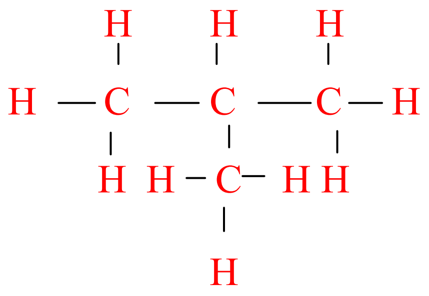
**س 6-2 / أعط أمثلة لكل مما يأتي :**

1- سلسلة كاربونية مفتوحة مثل بيوتان $C_4H_{10}$



2- سلسلة كاربونية مغلقة مثل بيوتان حلقي $C_4H_8$

3- سلسلة كاربونية متفرعة مثل بيوتان متفرع $C_4H_{10}$



**س 6-3 / اختر الانسب من بين القوسين الذي يكمل التعابير الاتية :**

أ- كل المركبات العضوية تحتوي على احد العناصر الاتية في تركيبها : ( الهيدروجين ، الاوكسجين ، النتروجين ، الكبريت ، الكربون )

ب- يكون الارتباط بين ذرتي الكاربون تركيب الهيدروجين المشبع بآصرة تساهمية . ( منفردة ، مزدوجة ، ثلاثية )

ج- الغاز الذي نسبته الحجمية اكبر من الغازات الاخرى في الغاز الطبيعي وهو : ( الميثان ، الاثيلين ، الاستيلين )

د- في الاستيلين C2H2 ترتبط ذرتا كربون ببعضهما بـ : ( اصرة تساهمية منفردة ، اصرة مزدودة ، اصرة ثلاثية )

**س 6-4 / وضح مع الرسم الجهاز تحضير غاز الاستيلين في المختبر معززاً جوابك بالمعادلة الكيميائية ؟**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 6-5 / ما اهم المميزات العامة للمركبات العضوية ؟**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 6-6 / كيف تعبر عن كل مما يأتي بمعادلات كيميائية متوازنة ؟**

1- تسخين خلات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم تسخين شديد .

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$

خلات الصوديوم   هيدروكسيد الصوديوم   غاز الميثان   كاربونات الصوديوم

2- حرق كل من غاز الميثان والاثيلين والاستيلين في الهواء حرق تام .

غاز الميثان $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2\uparrow + 2H_2O +$ طاقة

غاز الاثيلين $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2\uparrow + 2H_2O$

غاز الاستلين $2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4Co_2\uparrow + 2H_2O +$ طاقة

3- تسخين خليط من كحول الاثيل وحامض الكبريتيك المركز بدرجة 170C° .

$$C_2H_5OH \xrightarrow[H_2SO_4]{170\ ^\circ م} C_2H_4\uparrow + H_2O$$

4- تفاعل الماء مع كاربيد الكالسيوم .

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

كاربيد الكالسيوم   ماء   غاز الاستيلين   هيدروكسيد الكالسيوم

**س 6-7 / اشرح تأثير الكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كمشروب مسكر؟**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 6-8 / ما المقصود بالكحول المعطل ( السبيرتو) ؟**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 6-9 /**

**أ- قارن بين غاز الميثان وغاز الاثيلين وغاز الاستيلين من حيث :**

**1- اللون والرائحة :**

غاز الميثان : عديم اللون والرائحة .

غاز الاثيلين : عديم اللون .

غاز الاستيلين : عديم اللون ذو رائحة نفاذة .

**2- قابلية الذوبان بالماء :**

غاز الميثان : قليل الذوبان بالماء .

غاز الاثيلين : لا يذوب بالماء .

غاز الاستيلين : لا يذوب بالماء .

**3- اشتعالها بالهواء بشكل اعتيادي :**

غاز الميثان : له القابلية على الاشتعال مكون $Co_2$ و $H_2O$ (ماء) وطاقة .

غاز الاثيلين : له القابلية على الاشتعال مكون لهب داخن و $Co_2$ و $H_2O$ (ماء)

غاز الاستيلين : له القابلية على الاشتعال مكون لهب داخن و $Co_2$ و $H_2O$ (ماء) وطاقة .

**4- تفاعلها مع ماء البروم الاحمر اللون :**

غاز الميثان : لا يتفاعل مع ماء البروم .

غاز الاثيلين : يتفاعل مع ماء البروم ويزيل اللون الأحمر .

غاز الاستيلين : يتفاعل مع ماء البروم ويزيل اللون الأحمر .

**ب- ماذا يستخدم مع غاز الاستيلين لانتاج الشعلة القوية ؟**

ج/ يستخدم غاز الاوكسجين مع غاز الاستيلين لتوليد الشعلة اوكسي استلينية .

**س 6-10 / ما هي أهمية كل من البنزول والفينول ؟**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 6-11 / بين صفة غاز الميثان $CH_4$ التي تعكسها كل من الملاحظات الآتية :**

**أ- ان الغاز يتجمع عند تحضيره بإزاحة الماء للأسفل .**

ج/ لان غاز الميثان قليل الذوبان جداً بالماء .

**ب- ان الغاز لا يتفاعل مع البروم .**

ج/ أن غاز الميثان يكون $CH_4$ لديه أربع أواصر تساهمية منفردة والأواصر المفردة لا تتفاعل مع ماء البروم على عكس الأواصر المزدوجة والثلاثية فأنها تتفاعل مع ماء البروم .

**ج- ان الغاز يشتعل بلهب ازرق فاتح غير داخن .**

ج/ أن غاز الميثان يشتعل بلهب ازرق مكون طاقة حرارية وغاز ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء كما في المعادلة .

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة حرارية}$$

**س 6-12 / يشتعل كل من الاستيلين والبنزين بلهب داخن ماذا تستدل من هذه الملاحظة ؟**

ج/ الاستيلين يشتعل بلهب داخن بالهواء ويشتعل في الأوكسجين بلهب ازرق باهت مولد حرارة عالية كما في المعادلة الآتية :

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

والبنزين يشتعل بلهب داخن جداً لان نسبة الكربون تكون عالية .

# الكيمياء

# الفصل السابع

## الزمرة الخامسة

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل السابع

## الزمرة الخامسة

## GROUP VA

تشمل هذه الزمرة النتروجين N والفسفور P والزرنيخ As والانتيمون Sb والبزموث Bi

**س/ ما أهمية عناصر الزمرة الخامسة ؟**

ج/ تتشابه عناصر هذه الزمرة في السلوك الكيميائي العام .

**س/ ما الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة الخامسة ؟**

ج/ 1- يزداد حجم الذرات من أعلى الزمرة الى أسفلها .

2- تتدرج صفاتها من اللافلزات للنتروجين والفسفور الى صفة الفلزية لصفة البزموث ، بينما الزرنيخ والأنتيمون أشباه فلزات .

3- يكون النتروجين بالحالة الغازية وباقي العناصر بالحالة الصلبة .

**س / ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة الخامسة ؟**

1- لعنصر النتروجين له القابلية على تكوين اواصر واشباع غلافه الخارجي .

2- تتغير الخواص الحامضية والقاعدية لاكاسيد هذه الزمرة من حامضية الفسفور الى قاعدية البزموث.

3- يميل الفسفور لتكوين مركبات تساهمية وعنصر الزرنيخ والبزموث يميل الى تكوين مركبات ايونية.

من بعض عناصر الزمرة الخامسة ( النتروجين ) :

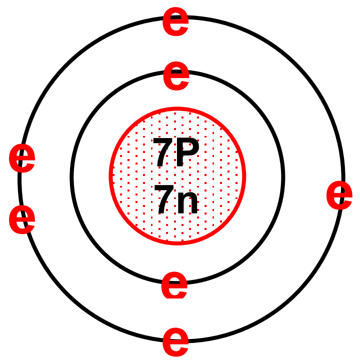
رمزه الكيميائي : N

عدده الذري : 7

عدده الكتلي : 14

ترتيبه الالكتروني :

| رمز الغلاف | رقم الغلاف (n) | عدد الألكترونات |
|---|---|---|
| K | 1 | 2 |
| L | 2 | 5 |



**س/ اين يوجد النتروجين ؟**

1- يشكل النتروجين 78% من الغلاف الجوي .

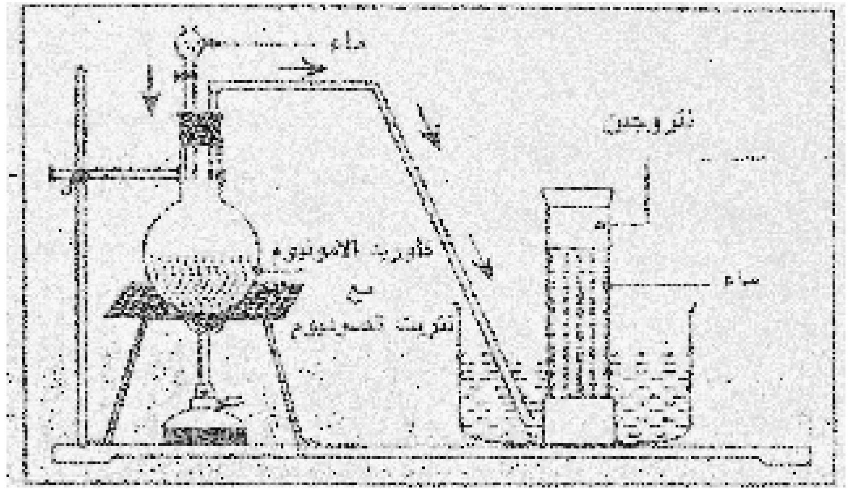
2- عنصر خامل في الظروف الاعتيادية فسمي قديماً بالازوت ( عديم الحياة ) .

**س/ حضر مختبرياً غاز النتروجين مع المعادلة ورسم الجهاز ؟**

أ- تحضيره بشكل نقي : يسخن مزيج من كلوريد الامونيوم $NH_4Cl$ ونتريت الصوديوم $NaNo_2$ وبوجود الماء لمنع حدوث انفجار . كما في المعادلتين الآيتين :

$$NH_4Cl + NaNO_2 \xrightarrow[\Delta]{H_2O} NaCl + NH_4NO_2$$

$$NH_4NO_2 \xrightarrow{H_2O} 2H_2O + N_2\uparrow$$




**س/ كيف تحضر غاز الأمونيا $NH_3$ صناعياً ؟**

ج/ تحضير غاز الامونيا صناعياً من التقطير التجزيئي للهواء المسال الخالي من $Co_2$ فيتقطر النتروجين اولاً وينزل الاوكسجين وبما ان درجة غليان النتروجين تساوي ( $-183\ C^\circ$ ) بذلك تكون اوطأ واقل من درجة غليان الاوكسجين فيحصل على النتروجين ومحتوياً على كمية قليلة من الاوكسجين ويتخلص من الاوكسجين بأمرار غاز النتروجين برادة النحاس الساخنة وبذلك يتفاعل مع الاوكسجين مكونة اوكسيد النحاس .

**س/ ما خواص غاز النتروجين الفيزيائية ؟**

1- غاز عديم اللون والرائحة .

2- يكون على هيئة جزيئة ثنائية الذرة بدرجة حرارة الغرفة .

3- غاز غير فعال في ظروف اعتيادية .

4- قليل الذوبان في الماء .

**س/ ما خواص غاز النتروجين الكيميائية ؟**

1- له القابلية على تفاعله مع المغنيسيوم او اللثيوم او الكالسيوم بدرجات حرارة عالية.

2- يمزج غاز النتروجين مع غاز الاوكسجين بوجود شرارة كهربائية لانتاج $No$ أو $No_2$

3- ينتج غاز الامونيا عند تفاعل غاز النتروجين مع غاز الهيدروجين بطريقة هابر .

**س/ حضر صناعياً غاز الامونيا ( طريقة هابر ) .**

ج/ يحضر تفاعل غاز الهيدروجين مع غاز النتروجين كما في المعادلة الاتية :

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{ضغط}]{\Delta} 2NH_3$$ ( تفاعل باعث للحرارة )

أن التفاعل باعث للحرارة وعكسي .

**س/ ما أستعمالات غاز النتروجين ؟**

ج/ 1- يستعمل لأنتاج الأمونيا الصناعية وفي أنتاج الأسمدة وصناعة حامض النتريك .

2- يستعمل في عمليات التبريد للمنتجات الغذائية بغمر التجميد في الغاز المسال .

3- يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية لأحداث زيادة في ضغط الآبار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منه .

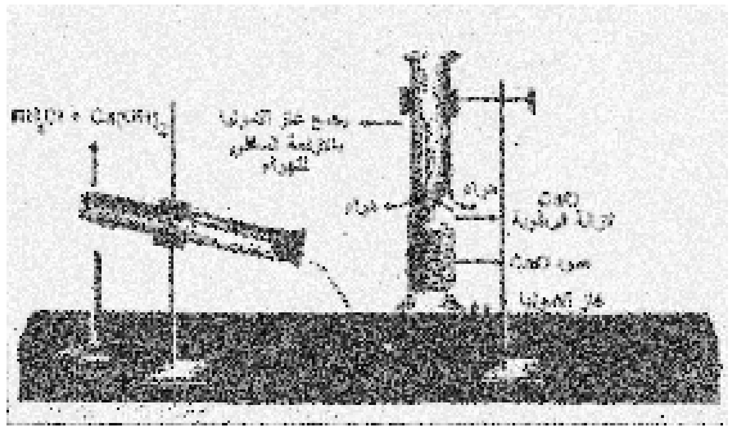
4- يستعمل كغاز غير فعال في خزانات المواد القابلة للأنفجار .

**ملاحظة** : هل تعلم أن غاز الأمونيا عندما يكتسب ألكترون يكون آيون $NH_2^{-1}$ واذا أكتسب ثلاث ألكترونات أو يشارك في تكوين أواصر تساهمية مفردة كما في $NH_3$ .

**س/ حضر غاز الأمونيا مختبرياً ؟**

ج/ يحضر غاز الأمونيا من تسخين كلوريد الأمونيوم مع هيدروكسيد الكالسيوم .

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$$



وبما أن غاز الأمونيا أخف من الهواء فيجمع بأزاحة الهواء للأسفل ويمرر على أوكسيد الكالسيوم للتخلص من الرطوبة كما في الشكل التالي .

**س/ ما الخواص الفيزيائية للامونيا ؟**

ج/ 1- غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة وهو أخف من الهواء .

2- كثير الذوبان بالماء مكون ماء الأمونيا ( $NH_4OH$ ) .

3- يمكن أسالته عند درجة حرارة الغرفة بتسليط ضغط ( 8 – 10 ) جو وبدرجة حرارة تصل الى ( - 33.5 C° ) .

**س/ ما الخواص الكيميائية للامونيا ؟**

ج/ يتفكك الامونيا عند اشعالها بالاوكسجين كما في المعادلة الاتية :

$$4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

**س/ اكشف عن غاز الامونيا .**

1- غاز الامونيا يكشف عنه بتحويل لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى الزرقاء .

2- ويكشف عن غاز الامونيا من خلال امرار الغاز بكلوريد الهيدروجين وتتكون ابخرة بيضاء كثيفة كما في المعادلة :

$$NH_3 + HCl \longrightarrow \underset{\text{أبخرة بيضاء كثيفة}}{NH_4Cl}$$

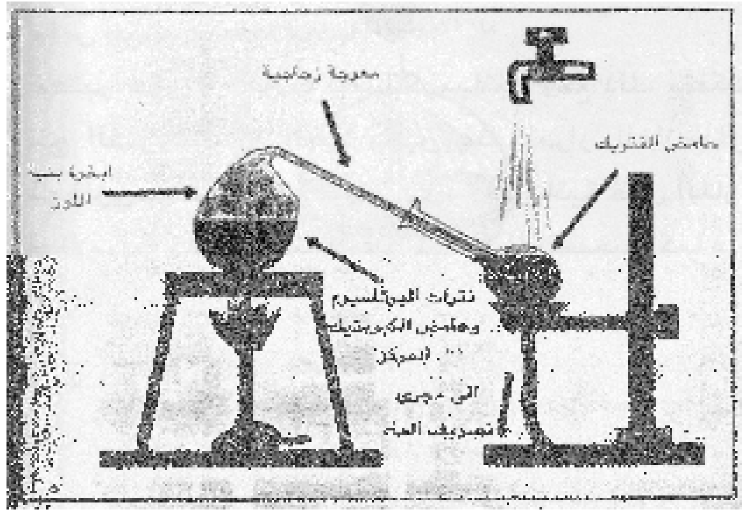
من مركبات النتروجين حامض النتريك $HNO_3$ .

يعتبر حامض النتريك من الحوامض الاوكسجينية .

**س/ كيف يمكنك تحضير حامض النتريك في المختبر ؟**

ج/ يحضر الحامض من تسخين مزيج من نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز في معوجة زجاجية وبعدها يكثف بخار حامض النتريك في وعاء استقبال مبرد بالماء كما في الشكل أدناه حسب المعادلة الآتية :

$$KNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} KHSO_4 + HNO_3$$




**س/ ما الخواص الفيزيائية لحامض النتريك ؟**

1- حامض النتريك النقي عديم اللون .   2- له رائحة نفاذة .   3- لون الحامض اصفر .   4- يغلي بدرجة $120.5C^{\circ}$

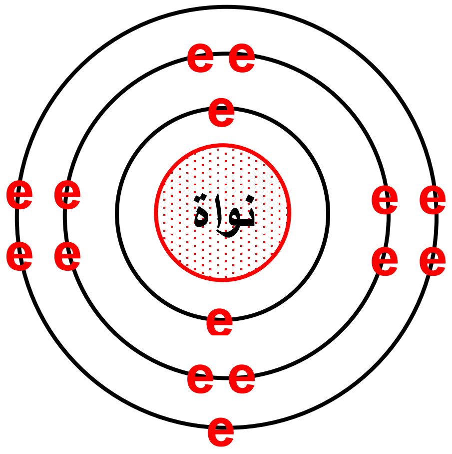
من بعض عناصر الزمرة الخامسة الفسفور :

رمزه الكيميائي : P

عدده الذري : 15

عدده الكتلي : 31

ترتيبه الالكتروني :




| رمز الغلاف | رقم الغلاف (n) | عدد الألكترونات |
|---|---|---|
| K | 1 | 2 |
| L | 2 | 8 |
| M | 3 | 5 |

**س/ ما الخواص الفيزيائية للفسفور ؟**

**1-** الفسفور الاعتيادي مادة صلبة . لونه ابيض أو مصفر .

**2-** الفسفور النقي مادة صلبة . عديمة اللون .

**س/ اين يوجد الفسفور ؟**

1- بالكائنات الحية يوجد في الخلايا العصبية والعظام والسانيوبلازم .

2- بالطبيعة لا يوجد حر وأنما يوجد بالصخور الفوسفاتية .

3- يوجد في ترسبات كبيرة في مناطق مختلفة من العراق والعالم .

**س/ حضر الفسفور مختبرياً ؟**

**ج/** لا توجد حاجة لتحضيره مختبرياً لأنه يوجد بكميات تجارية وبنقاوة عالية من خامات الفسفور .

**س/ حضر الفسفور صناعياً ؟**

ج/ تسخين خام فوسفات الكالسيوم $Ca_3(Po4)_2$ مع الرمل والكربون بفرن كهربائي ، حسب المعادلة الآتية :

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500\ C^o} 6CaSiO_2 + P_4 + 10CO$$

**س/ لماذا يصب الفسفور الأبيض في قوالب تحت الماء ؟**

ج/ لان درجة أتقاده واطئة وسرعة اتحاده مع الهواء الجوي عالية .

**س/ ما صور الفسفور ؟**

ج/ للفسفور صورتان فسفور أبيض وفسفور أحمر والجدول التالي يوضح الفرق بينهما :

| ت | الفسفور الأبيض | ت | الفسفور الأحمر |
|---|---|---|---|
| 1 | شبه شفاف أبيض اللون مائل الى الصفرة . | 1 | مظهره الخارجي أحمر اللون مائل الى البنفسجي . |
| 2 | ينتج بشكل قضبان تحفظ تحت الماء لفعاليتها العالية . | 2 | ينتج بشكل مسحوق ، لا يتأثر بالهواء في الظروف الأعتيادية . |
| 3 | أقل كثافة من الفسفور الأحمر . | 3 | أعلى كثافة من الفسفور الأبيض . |
| 4 | يذوب في بعض المذيبات مثل ثنائي كبريتيد الكاربون ، ولا يذوب في الماء . | 4 | لا يذوب في المذيبات العضوية ولا يذوب في الماء . |
| 5 | له درجة أنصهار واطئة . | 5 | يتسامى بالتسخين . |
| 6 | له رائحة أتقاد واطئة لذلك يشتعل بسهولة | 6 | درجة أتقاده عالية . |
| 7 | سام . | 7 | غير سام . |

**س/ الفسفور الأبيض أكثر فعالية من الفسفور الأحمر ؟**

ج/ لاختلاف كيفية ترابط الذرات المكونة لكل صورة

**س/ ما خواص الفسفور الأبيض ؟ وضح ذلك بمعادلات :**

1- يتوهج الفسفور الأبيض بالظلام ويبدو بلون اخضر باهت عند تعرضه للهواء . وتسمى هذه العملية ( البريق الكيميائي أو التألق الكيميائي ) مع أنبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم .

2- يشتعل بالهواء فاذا كانت كمية الهواء قليلة نتج ثلاثي اوكسيد الفسفور كما في المعادلة الاتية :

$$P_4 + 3O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 2P_2O_3$$

واذا كانت كمية الهواء كافية ينتج خماسي اوكسيد الفسفور كما في المعادلة الاتية :

$$P_4 + 5O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 2P_2O_5$$

3- الفسفور الابيض يعتبر مادة سامة لانه يذوب بالعصارات الهضمية اما الفسفور الاحمر فلا يذوب بالعصارات الهضمية ويعتبر غير سام .

**س/ ما هي مركبات الفسفور ؟**

1- حامض الفسفوريك $H_3Po_4$ .

2- الفوسفات وتقسم الى فوسفات الصوديوم $Na_3PO_4$ وفوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ .

**س/ ما استعمالات مركبات الفسفور ؟**

ج/ حامض الفسفوريك : يستعمل في صناعة الاسمدة الفوسفاتية .

1- فوسفات الصوديوم يستعمل في مساحيق التنظيف لانها تتحلل مائياً مكونة هيدروكسيد الصوديوم الذي يسحب الاوساخ من الملابس .

2- ويستعمل فوسفات الصوديوم ايضاً في تحويل الماء العسر الى ماء يسر .

3- يستعمل في حفظ المواد الغذائية واللحوم .

**س/ يعامل العود الخشبي بمادة فوسفات الامونيوم لماذا ؟**

1- منع احتراق العود بدخان دون لهب . 2- يساعد على استمرار الاشتعال الى النهاية .

3- لا تساعد على عود اتقاد العود مرة ثانية .

**س/ بماذا يغطى رأس الصفيحة عود الثقاب ؟**

ج/ 1- مادة قابلة للأشتعال كبريتيد الأنتيمون ( $Sb_2S_3$ ) . 2- مادة مؤكسدة كلوات البوتاسيوم ( $KClO_3$ ) .

3- مادة تزيد الأحتكاك مسحوق الزجاج . 4- مادة صمغية .

**س/ كيف يتم توليد شعلة عود الثقاب ؟**

**ج/**عن طريق حك راس العود بجانب العلبة المحتوية على الفسفور الاحمر وبذلك تتولد شعلة عود الثقاب.

**س/ ما الاسمدة الفوسفاتية وكيف يتم تحضيرها وما فائدتها للتربة ؟**

ج/ الاسمدة الفوسفاتية مثل سوبر فوسفات الذي يكون له القابلية للذوبان بالماء ويحضر كما في المعادلة الاتية :

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

ومن فوائد الاسمدة للتربة : 1- زيادة خصوبة التربة . 2- يقوي سيقانها .

3- يعجل نموها . 4- يزيد مقاومة الأمراض .

**س/ وضح بمعادلة كيميائية تحضير السماد السوبر فوسفات الثلاثي .**

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \longrightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$$

# حلول أسئلة الفصل السابع

**س 7-1** / أكمل كل فراغ بما يناسبه في كل مما يأتي :

1- 7  7  7 .
2- 15  15  15 .
3- كبريتيد الأنتيمون و كلورات البوتاسيوم و مسحوق الزجاج .
4- ثنائية و $N_2$ .
5- الامونيا و النتروجين و الهيدروجين .
6- يقوي سيقانها و يعجل نموها و يزيد مقاومتها للأمراض .

**س 7-2** / أختر الجواب الصحيح الذي يكمل التعابير الآتية :

1- يشكل النتروجين حوالي من حجم الغلاف الجوي : ( 78% ) .
2- يمكن تحضير غاز النتروجين مختبرياً بتسخين مزيج من : ( كلوريد الامونيوم ) وملح نتريت الصوديوم بوجود كمية قليلة من الماء .
3- من بين المواد التي يدخل في تركيبها الفسفور مادة واحدة تستعمل كسماد فوسفاتي : ( سوبر فوسفات ) .
4- يمكن الكشف عن الأمونيا وذلك لقابليتها على : ( تحول لون زهرة الشمس الحمراء الى زرقاء ) .
5- أحدى صورتي الفسفور تكفي حرارة يدك لأتقادها ولذلك يلزم عدم مسكها باليد عند أستعمالها لأجراء تجارب تتعلق بخواص الفسفور هي : ( الفسفور الابيض ) .
6- يحضر حامض النتريك بكميات تجارية وذلك : ( أكسدة الأمونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد ) .
7- أغلب ما يتكون عند أحتراق الفسفور في كمية كافية من الهواء هو : ( خماسي اوكسيد الفسفور ).

**س 7-3** / أكمل كل من المعادلات التالية ثم وازنها :

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2H_3PO_4 + 3CaSO_4$$

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{غليان}} 3Mg(OH)_3 + 2NH_3$$

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500\ C^\circ} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

**س 7-4** / ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة ثم صحح الخطأ لكل مما يأتي :

1- √  2- √  3- √  4- √
5- × الفسفور البيض يحفظ في قوالب تحت الماء .  6- √  7- √  8- × الفسفور الأبيض مادة سامة لانه يذوب بالعصارات الهضمية .

# الكيمياء

# الفصل الثامن

## الزمرة السادسة

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل الثامن

## الزمرة السادسة

## GROUP VIA

تشمل هذه الزمرة الاوكسجين O والكبريت S والسلنيوم Se والتيلوريوم Te والبولونيوم Po .

**س/ ما الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة .**

ج/ 1- تتدرج خواص هذه الزمرة بأزدياد الأعداد الذرية حيث يعد الأوكسجين والكبريت من اللافلزات .

2- يمتلك كل من السلنيوم والتيلوريوم صفات أشباه الفلزات .

3- البولونيوم له صفة فلزية تامة .

**س/ ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة السادسة ؟**

1- للعناصر القابلية على اكتساب الكترونين لاشباع غلافها الخارجي .

2- توجد بعض الاختلافات بين الخواص الكيميائية للاوكسجين والكبريت فنلاحظ ان الخواص الكيميائية تتدرج من الكبريت الى البولونيوم .

3- عناصر هذه الزمرة تكون مركبات تساهمية ماعدا البولونيوم تتكون مركبات ايونية .

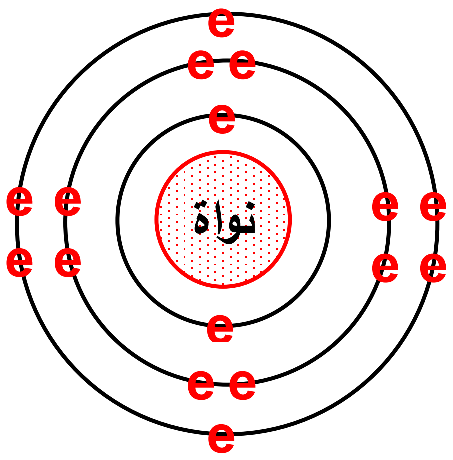
من بعض عناصر الزمرة السادسة ( الكبريت ) :

رمزه الكيميائي : S

عدده الذري : 16

عدده الكتلي : 32

ترتيبه الكيميائي :




| رمز الغلاف | رقم الغلاف (n) | عدد الألكترونات |
|---|---|---|
| K | 1 | 2 |
| L | 2 | 8 |
| M | 3 | 6 |

**س/ اين يوجد الكبريت ؟**

ج/ يوجد الكبريت بصورة حرة كما في مناجم كبريت المشراق بالموصل ويوجد ايضاً بشكل مركبات كما في $SO_2$ و $H_2S$ اذ يوجد على هيئة كبريتيدات فلزية مثل بايريت الحديد والنحاس ( الجالكوبايريت ) $CuFeS_2$ وكذلك يوجد الكبريت بشكل املاح الكبريتات مثل كبريتات الصوديوم المائية $Na_2SO_4.10H_2O$ او كبريتات الكالسيوم المائية $CaSo_4.2H_2O$ .

**س/ كيف يتم تحضير الكبريت مختبرياً ؟**

ج/ يحضر الكبريت مختبرياً من اضافة حامض الهيدروكلوريك المركز مع ثايوكبريتات الصوديوم بدرجة ( 10C° ) كما في المعادلة الاتية :

$$2HCl + Na_2S_2O_3 \rightarrow S\downarrow + SO_2 + 2NaCl + H_2O$$

ويجمع الكبريت بالترشيح .

**س1/ كيف يتم استخراج الكبريت بطريقة فراش ؟**

ج/ يتم استخراج الكبريت بطريقة فراش بمد ثلاثة انابيب متداخلة مع بعضها فيمرر في الانبوب الخارجي بخار ماء مضغوط وحتى يصل الى 170C° ليصهر الكبريت ويمرر في الانبوب الداخلي هواء مضغوط ليكون رغوة الكبريت ويمرر رغوة الكبريت من الانبوب الوسطي ويترك الكبريت ليبرد ويتصلب ودرجة نقاوة الكبريت المستخرج (99.5 – 99.9%) .

**س2/ ما الخواص الفيزيائية للكبريت ؟**

1- مادة صلبة بدرجات الحراة الأعتيادية وله لون أصفر .
2- عديم الطعم ذو رائحة مميزة .
3- لا يذوب بالماء لكنه يذوب في ثنائي كبريتيد الكربون $SC_2$ .
4- غير موصل للتيار الكهربائي .

**س3/ ما الخواص الكيميائية للكبريت ؟**

**ملاحظة** : الكبريت غير فعال وخامل بدرجات الحرارة الاعتيادية لكنه يصبح فعال بدرجة الحرارة العالية كما في المعادلات الاتية :

1- مع اللافلزات $(O_2)$ :

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

2- مع اللافلزات (C) :

$$2S + C \longrightarrow CS_2$$

3- مع الفلزات :

$$S + Fe \longrightarrow FeS$$
$$S + Cu \longrightarrow CuS$$

**س4/ كيف يتفاعل الكبريت مع الحوامض المركزة والمؤكسدة ؟**

$$S + 2H_2SO_4 \longrightarrow 3SO_2 + 2H_2O$$
$$S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

**س5/ ما صور الكبريت وضح ذلك ؟**

ج/ للكبريت صورتين هما الكبريت المتبلور والكبريت الغير متبلور :

1- الكبريت المتبلور ويشمل الكبريت المعيني الذي لونه اصفر اللون درجة استقراره عالية والكبريت المعيني الذي بلوراته تشبه المنشور .

2- الكبريت غير المتبلور كما في الكبريت المطاطي الذي يحضر من صب الكبريت السائل الذي درجة حرارته تصل الى 1500 C° يصب في كأس ماء بارد مكونة سلاسل حلزونية اقل استقرار من الكبريت المتبلور .

**س/ ما تأثير درجة الحرارة على جزيئة الكبريت السداسية؟**

ج/ عند زيادة درجة الحرارة يتحول الكبريت الصلب الى سائل اصفر وبزيادة درجة الحرارة تصل الى $160^\circ C$ يتحول لونه الى بني غامق وبزيادة درجة الحرارة اكثر تصل الى $200^\circ C$ فتزداد لزوجة الكبريت متحولة الحلقة السداسية للذرة الى سلاسل طويلة وزيادة في اللزوجة .

**س/ ما فوائد واستعمالات الكبريت ؟**

1- في المجال الزراعي في القضاء على قلوية التربة وتحضير مبيدات الفطريات والحشرات .
2- في المجال الصناعي في صناعة الثقاب والبارود والاسمدة والالعاب النارية لسهولة احتراقه .
3- في صناعة الدهان (الطلاء) والمنسوجات والورق .
4- في انتاج الفلزات وتصفية النفط .
5- في صناعة الشامبو والمطاط وبطاريات السيارات واصلاح افلام التصوير .
6- في صناعة الادوية لعلاج الامراض الجلدية وعلاج اضطرابات الهضم .

من بعض مركبات الكبريت غاز ثاني اوكسيد الكبريت $SO_2$ .

**س/ أين وجود غاز $SO_2$ ؟** ج/ يوجد الغاز في الحمم البركانية وكذلك في تعدين العناصر وحرق المشتقات النفطية او الفحم الحجري .

**س/ كيف تحضر صناعياً غاز $SO_2$ ؟**

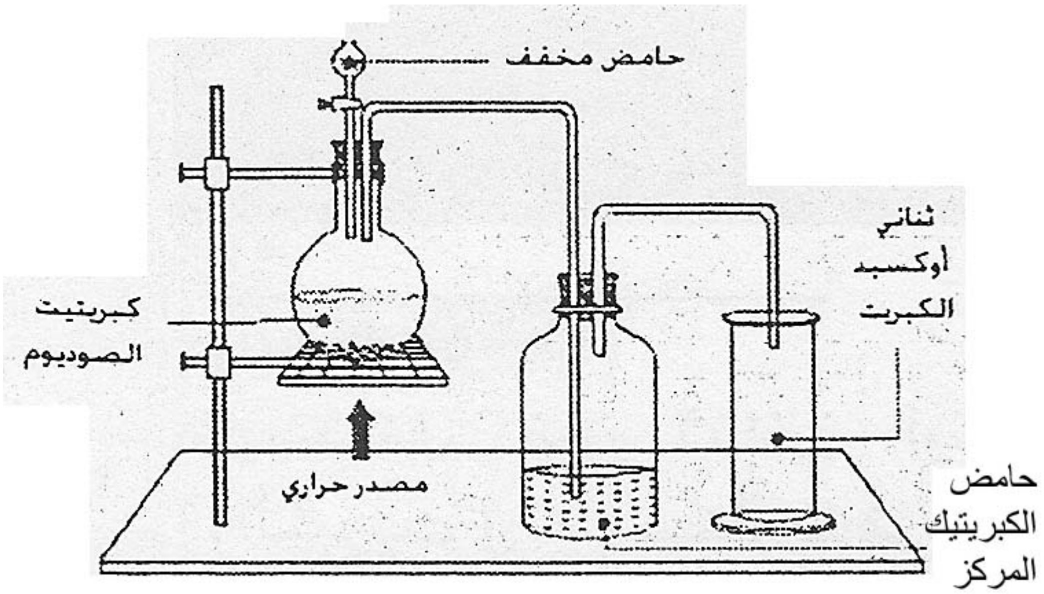
ج/ تحضير الغاز من حرق الكبريت بالهواء الجوي مكون غاز $So_2$ المحتوي على نسبة من الشوائب أي غير نقي كما في المعادلة الاتية :

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

**س / حضر مختبرياً غاز $So_2$ ؟**

ج/ يحضر الغاز من خلال اضافة كبريت الصوديوم الى حامض الكبريتيك المخفف في دورق مخروطي ويتحرر غاز $So_2$ ويجمع الغاز بأزاحة الهواء للاعلى لان الغاز اثقل من الهواء كما في المعادلة الاتية :

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow SO_2\uparrow + H_2S + Na_2SO_4$$



**س/ ما خواص غاز $SO_2$ الفيزيائية ؟**

1- غاز عديم اللون . 2- له رائحة نفاذة . 3- غاز أثقل من الهواء .

**س/ ما الخواص الكيميائية لغاز $SO_2$ ؟**

ج/ للغاز له قابلية على الذوبان بالماء مكون حامض الكبريتوز الداخل كما في المعادلة الآتية :

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

حامض الكبريتوز

ونأخذ ورقة زهرة الشمس الزرقاء مبللة بالماء وندخلها في دورق يحتوي على غاز $So_2$ نلاحظ تحول لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الأحمر لأنه الوسط حامضي .

**س/ ما هي استعمالات غاز $SO_2$ ؟**

1- في قصر الألوان المواد العضوية كالحرير الصناعي .

2- في صناعة حفظ الأطعمة .

**س/ ما محاسن ومساوئ العنصر ؟**

ج/ محاسنه انه له القابلية على قصر المواد العضوية .

ومساوئه إن العنصر لغاز $SO_2$ يسترجع الوانه عند تعرضه للهواء الجوي .

# غاز $H_2S$ كبريتيد الهيدروجين

**س/ اين يوجد غاز $H_2S$ ؟**

1- يوجد في تحلل المواد العضوية .

2- يوجد في المياه الجوفية في حمام العليل في نينوى .

3- يوجد في النشاط الحيوي للبكتريا التي تستخدم الحديد والمنغنيز كجزء من غذائها .

4- يوجد في الغاز الطبيعي 28% .

5- يوجد في مصفي النفط .

**س/ حضر مختبرياً غاز $H_2S$ ؟**

ج/ يحضر الغاز $H_2S$ من تفاعل حامض الكبريتيك مع كبريتيد الحديد ( II ) وكما في المعادلة الاتية

$$H_2SO_4 + FeS \longrightarrow H_2S\uparrow + FeSO_4$$

كبريتيد الهيدروجين كبريتات الحديدوز

**س/ ما الخواص الفيزيائية لغاز $H_2S$ ؟**

1- غاز عديم اللون . 2- أثقل من الهواء . 3- يذوب بالماء . 4- له رائحة تشبه البيض الفاسد . 5- غاز سام وقاتل .

**س/ ما الخواص الكيميائية لغاز $H_2S$ ؟**

1- يشتعل بلهب ازرق .

2- يسلك كعامل مرسب الغاز كما في تفاعله مع كبريتات النحاس وكبريتات الخارصين كما في المعادلات الاتية :

$$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$$

اسود

$$H_2S + ZuSO_4 \longrightarrow ZnS\downarrow + H_2SO_4$$

ابيض

ويعتبر هذا السلوك لغاز $H_2S$ من الطرق المهمة في الكشف عن الايونات الفلزية .

## حامض الكبريتيك

**س/ لماذا سمي حامض الكبريتيك بزيت الزاج ؟**

ج/ لانه حضره العالم جابر بن حيان فقد سخن وقطر الزاج الاخضر ( كبريتات الحديدوز المائية) والكبريتات الاخرى .

**س/ ما الخواص الفيزيائية لحامض الكبريتيك ؟**

ج/ بعد تحضيره ملاحظة انه :

1- سائل عديم اللون . 2- زيتي القوام 3- يذوب بالماء مولد حرارة عالية .

4- النقي ليس له رائحة . 5- موصل جيد للتيار الكهربائي . 6- كثافة تصل الى $1.84\ g/cm^3$ .

**س/ حضر صناعياً حامض الكبريتيك بطريقة ( التلامس ) .**

ج/ المرحلة الأولى : صهر الكبريت وترشيحه لفصل المواد الغير منصهرة . المرحلة الثانية : ضخ الكبريت المنصهر الى برج الحرق وبذلك ينتج $SO_2$ كما في المعادلة الآتية :

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

ويرشح بعد إنتاج $SO_2$ .

المرحلة الثالثة : يوضع $SO_2$ في برج التلامس وبوجود العامل المساعد $V_2O_5$ أو Pt ويحرق مع الأوكسجين لإنتاج $SO_3$ بنقاوة تصل الى ( 97% - 98%) كما في المعادلة الآتية :

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[V_2O_5]{Pt} 2SO_3$$

المرحلة الرابعة : إذابة غاز $SO_3$ بالماء نحصل على حامض الكبريتيك كما في المعادلة :

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

**س/ ما الخواص الكيميائية لحامض الكبريتيك ؟**

ج/ حامض الكبريتيك له الميل لسحب جزيئات الماء من المركبات العضوية كما في قصب السكر فيتحول قصب السكر الى مادة سوداء اللون لان الحامض $H_2SO_4$ سحب جزيئات الماء من السكر كما في المعادلة :

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4} 12C + 12H_2O$$

مادة سوداء اللون

**س/ ما فوائد واستعمالات حامض الكبريتيك ؟**

1- يدخل في صناعة الأسمدة والزيوت والتكرير .

2- يدخل في نسبة الاستخدام الرئيسي 60% من العالم كله .

3- يدخل في معالجة المياه المبردة والتخليق الكيميائي .

4- يدخل في تجفيف المواد .

5- يدخل في صناعة متفجرات كالكلسرين .

6- يدخل في إذابة الصدأ قبل طلائه بالخارصين .

7- يدخل في صناعة الخلايا الكهربائية لأنه موصل جيد للتيار الكهربائي .

8- يدخل في تحضير الحوامض كحامض النتريك وحامض الهيدروكلوريك بسبب درجة غليانه العالية.

**أملاح الكبريتات :** تتكون أملاح الكبريتات من تفاعل حامض الكبريتيك مع مثلاً أوكسيد الخارصين

$$H_2SO_4 + ZnO \longrightarrow \underset{\text{ملح}}{ZnSO_4} + H_2O$$

**او هيدروكسيد الخارصين :**

$$H_2SO_4 + Zn(OH)_2 \longrightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$$

**كاربونات الخارصين :**

$$H_2SO_4 + ZnCO_3 \longrightarrow ZnSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

**س/ اين توجد الكبريتات ؟**

ج/ توجد كبريتات الصوديوم المائية $Na_2So_4.10H_2O$ في المناجم الملحية وكبريتات الكالسيوم المائية $CaSo_4.2H_2O$ في الترسبات الطبيعية ( كالبورك) المستعمل في البناء وتجبير العظام وصناعة التماثيل .

وكبريتات المغنيسيوم $MgSo_4.7H_2O$ المستعمل في صناعة الانسجة القطبية .

وكبريتات الالمنيوم $(NH_4)2So_4$ المستعمل في صناعة الاسمدة النتروجينية .

**س/ كيف يتم الكشف عن آيون الكبريتات ؟**

ج/ يتم الكشف عن ايون الكبريتات باضافة ايون الباريوم الى ايون الكبريتات فيتكون راسب ابيض من كبريتات الباريوم كما في المعادلة الاتية :

$$Ba^{+2} + So_4^{-2} \longrightarrow \underset{\text{ابيض}}{BaSo_4\downarrow}$$

# حلول أسئلة الفصل الثامن

**س 8-1 / تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة VIA من الأوكسجين الى البولونيوم أذكر هذه الصفات .** ج/ موجود في الملزمة .

**س 8-2 / ما الصفة الألكترونية المشتركة لعناصر الزمرة السادسة VIA ؟** ج/ الصفة الالكترونية المشتركة لعناصر الزمرة السادسة هو اكتساب الكترونين لاشباع غلافها الخارجي.

**س 8-3 / أختر الجواب المناسب الذي يكمل التعابير الآتية :**

أ- يوجد عنصر الكبريت في الطبيعة بصورة : ( حر ومركبات ) .

ب- يوجد الكبريت في الحالة الصلبة في أشكال مختلفة تتمايز فيما بينها في بعض الخواص الفيزيائية تدعى : ( صور العنصر ) .

ج- من بين الجزيئات الآتية جزيئة واحدة تحتوي على ثمان ذرات : ( الكبريت ) .

**س8 -4 / بين ما يحدث عند تمرير غاز كبريتيد الهيدروجين في محاليل كبريات الخارصين وخلات الرصاص وكبريتات النحاس . وضح ذلك مستعيناً بالمعادلات .**

ج/ عند امرار غاز $H_2S$ مع كبريتات الخارصين وكبريتات النحاس وخلات الرصاص ينتج راسب كما في المعادلات الاتية :

$H_2S + ZnSO_4 \longrightarrow ZnS\downarrow + H_2SO_4$

ابيض

$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$

اسود

$H_2S + (cH_3COO)_2Pb \longrightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COOH$

اسود

**س 8-5 / يستخرج الكبريت الحر الموجود تحت الأرض كما في حقول المشراق بطريقة فراش التي تتضمن من ثلاث أنابيب متحدة المركز الى أعماق مختلفة من باطن الأرض حيث يضخ الماء بدرجة $170\ C^o$ .**

أ- **بين كيف يمكن الحصول على الماء الساخن بدرجة $170\ C^o$ مع العلم أن الماء يغلي بدرجة $100\ C^o$ .** ج/ بزيادة الضغط المسلط عليه .

ب- **ما الذي يمرر في الأنبوبة الداخلية (ج) .** ج/ هواء حار مضغوط .

ج- **ما دور الأنبوبة (ب) في هذه العملية .** ج/ لسحب رغوة الكبريت .

**س 8-6 / كيف تفصل خليطاً ناعماً جداً من ملح الطعام والطباشير والكبريت ، صف طريقة عملية لفصل هذه المواد .**

ج/ نضيف ثاني كبريتيد الكربون $CS_2$ فيعمل على اذابة الكبريت ويبقى الطباشير وملح الطعام ثم نضيف الى الطباشير والملح كمية من الماء وتسخين المحلول فنرى يذوب الملح ويتبخر بينمى يبقى الطباشير مترسباً .

**س 8-7 / أكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعل الكبريت المباشر مع الفلزات واللافلزات .**

$S + Fe \longrightarrow FeS$ كبريت مع فلز

$S + O_2 \longrightarrow SO_2$ كبريت مع فلز

**س 8-8 / أشرح بأختصار طريقة التلامس لتصنيع حامض الكبريتيك تجارياً مع المعادلات اللازمة.** ج/ موجود بالملزمة .

**س 8-9 / أكمل ووازن المعادلات الآتية :**

$FeS + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2S$

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

$BaCl_2 + SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + Cl_2$

ابيض

# الكيمياء

# الفصل التاسع

## الزمرة السابعة

إعداد وترتيب

الأستاذ : جمال الأسدي
المدرس الأقدم الأول - رئيس قسم الكيمياء
والأستاذة : هافانا البياتي
ثانوية المتميزين

# الفصل التاسع

## الزمرة السابعة ( الهالوجينات )

## VIIA

تشمل هذه الزمرة الفلور F والكلور Cl والبروم Br واليود I والاستاتين At .

**س/ اين توجد هذه العناصر ؟**

ج/ لا توجد حرة في الطبيعة بل متحدة مكونة مركبات لانها شديدة الفعالية .

**س/ ما الصفات الفيزيائية لعناصر الزمرة السابعة ؟**

1- تكون لا فلزات عناصر هذه الزمرة لانها تميل الى اكتساب الكترون واحد فقط لاشباع غلافها الخارجي لانها تحتوي على سبعة الكترونات في غلافها الاخير .

2- يوجد الفلور والكلور على هيئة غازا ت اما البروم فهو سائل واليود صلب .

3- الهالوجينات الزمرة السابقة تكون ملونة لانها تمتص جزء الاشعة المرئية التي تسقط عليها .

4- انها عوامل مؤكسدة قوية وتتدرج بالتناقص من الفلور الى اليود اقل كلما زاد العدد الذري .

5- درجة غليان وانصهار عناصر هذه الزمرة تزداد كلما اتجها الى اسفل الجدول الدوري أي بزيادة العدد الذري .

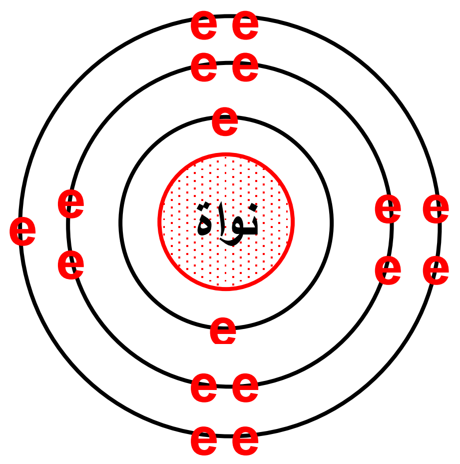
من بعض عناصر الزمرة السابعة الكلور :

رمزه الكيميائي : Cl

عدده الذري : 17

عدد الكتلي : 35

بناء الالكتروني :




| رمز الغلاف | رقم الغلاف (n) | عدد الألكترونات |
|---|---|---|
| K | 1 | 2 |
| L | 2 | 8 |
| M | 3 | 5 |

**س/ أين يوجد الكلور ؟**

ج/ لا يوجد الكلور حر في الطبيعة وانما مركب لفعاليته الشديدة واتحاده مع العناصر مكون مركبات مثل كلوريد الصوديوم NaCl .

س/ حضر صناعياً غاز الكلور $Cl_2$

ج/ تحضير غاز الكلور صناعياً بطريقة التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم في الماء .

$$2NaCl \longrightarrow 2Na + Cl_2\uparrow$$

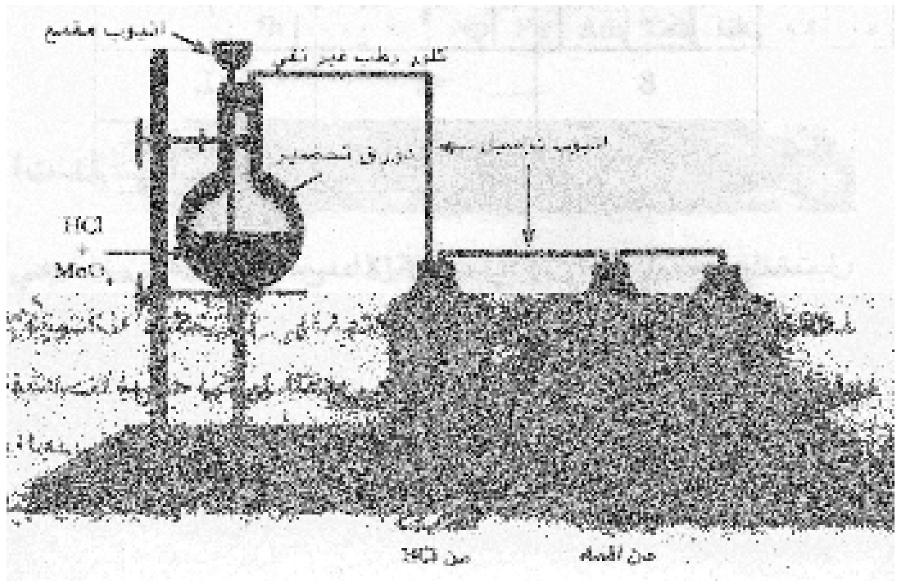
عند القطب السالب     عند القطب الموجب

س/ حضر مختبرياً غاز الكلور $Cl_2$ ؟

ج/ تحضير الكلور مختبرياً من أكسدة حامض الهيدركلوريك المركز بوجود ثنائي أوكسيد المنغنيز كما في المعادلة الاتية :

$$4HCl + MnO_2 \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

كما في الشكل الآتي :



وان ثاني اوكسيد المنغنيز يسلك عامل مساعد .

س/ ما خواص غاز الكلور الفيزيائية ؟

1- لونه أخضر مصفر .

2- يجمع بأزاحة الهواء للاعلى لانه اثقل من الهواء .

3- قليل الذوبان بالماء بدرجة الحرارة الأعتيادية .

س/ ما خواص غاز الكلور كيميائياً ؟

1- غاز قليل الذوبان بالماء بدرجة الحرارة الاعتيادية فلذلك يمرر الغاز بالماء لتخليصه من غاز HCl المتصاعد من حامض HCl .

2- له رائحة خانقة لانه يهاجم الانسجة المخاطية للانف والبلعوم والرئتين فهو غاز سام عند استنشاقه بكميات كبيرة .

3- يتفاعل الغاز مع الفلزات واللافلزات كما في المعادلة الاتية :

$$Cl_2 + \underline{2Na} \xrightarrow{\Delta} \underline{2NaCl}$$

فلز     مركب ايوني

$3Cl_2 + 2P \longrightarrow 2PCl_3$

لا فلز — مركب تساهمي

$5Cl_2 + 2P \longrightarrow 2PCl_5$

لا فلز — مركب تساهمي

4- استمرار اشتعال الغاز الهيدروجين في قنينة تحتوي على غاز الكلور وينتج غاز كلوريد الهيدروجين بلهب ابيض ويختفي اللون الاصفر للكلور ويتكون طاقة حرارية عالية كما في المعادلة :

$Cl_2 + H_2 \longrightarrow 2HCl +$ طاقة

5- لغاز الكلور ميل للاتحاد مع عنصر الهيدروجين اكبر الى حد انه يسلب الهيدروجين من مركباته كما في الحال مع غاز الميثان $CH_4$ .

**س/ ما فوائد واستعمالات غاز الكلور ؟**

ج/ 1- يستعمل في تعقيم مياه الشرب وأحواض السباحة .

2- تستخدم بعض مركباته في تحضير العقاقير الطبية .

3- يدخل في تركيب بعض المذيبات العضوية الصناعية مثل $CCl_4$ .

4- يستعمل في قصر الألوان النباتية حيث يعمل كقاصر ومعقم بتفاعل الكلور مع الماء ببطء عند ذوبانه ببطء .

**س/ كيف يمكن تحضير الكلور كقاصر ؟**

ج/ يتم التحضير بإذابة الكلور بالماء مكون محلول كلوريد الهيدروجين وأوكسجين ذري هو المسؤول عن صفة القصر كما في المعادلة :

$Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + [\ O\ ]$

**س/ ما استعمالات الكلور كقاصر ؟**

1- فعال جداً فيقوم بأزالة الالوان النباتية ونقل الجراثيم للتعقيم .

2- له القابلية على قصر الملابس القطنية فقط اما ملابس الحرير الطبيعي والصوف فلا تقتصر بالكلور لانه يتلفها .

**س/ كيف تثبت ان الكلور له قابلية القصر للالوان المتباينة ؟**

ج/ نأخذ ورقة نباتية ونضعها في قنينة تحتوي على غاز الكلور الجاف وبعدها نبلل الورقة النباتية ملونة بالماء وندخلها في قنينة غاز الكلور مرة اخرى نلاحظ زوال لون الورقة النباتية لان تكون الاوكسجين الذري الذي ساعد على قصر لون الورقة النباتية .

**س/ حضر تجارياً هايبوكلورات الكالسيوم (CaOCl) .**

ج/ تحضير هايبوكلورات الكالسيوم من تفاعل الماء مع غاز $CO_2$ وتكوين حامض الهايبوكلورات وبعدها يتفكك الحامض ، كما في المعادلة الآتية :

$Cl_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaOCl + H_2O + Cl$

**س/ ما هي الكلوريدات وكيف يتم تحضيرها ؟**

ج/ الكلوريدات هي أملاح حامض الهيدروكلوريك وتحضر كما في المعادلات الآتية :

$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$

$Cl_2 + 2Na \longrightarrow 2NaCl$

$Cl_2 + 2K \longrightarrow 2KCl$

**الجدول الاتي يوضح درجة ذوبان الكلوريدات :**

| | |
|---|---|
| كلوريد الفضة $AgCl$ | لا تذوب بالماء |
| كلوريد الزئبق $HgCl_2$ | لا تذوب بالماء |
| كلوريد الرصاص $PbCl_2$ | تذوب بالماء الحار |
| كلوريد الصوديوم $NaCl$ | يذوب بالماء |
| كلوريد المغنيسيوم $MgCl_2$ | يذوب بالماء |
| كلوريد الأمونيوم $NH_4Cl$ | يذوب بالماء |

**س/ اكشف عن كلوريد الصوديوم وكلوريد الهيدروجين وكلوريد الفضة ؟** ج/ كلوريد الفضة لا يذوب بالماء .

كلوريد الصوديوم يكشف عنه بإضافة نترات الفضة كما في المعادلة الآتية :

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

ابيض

اما كلوريد الهيدروجين يكشف عنه ايضاً بأضافة نترات الفضة :

$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

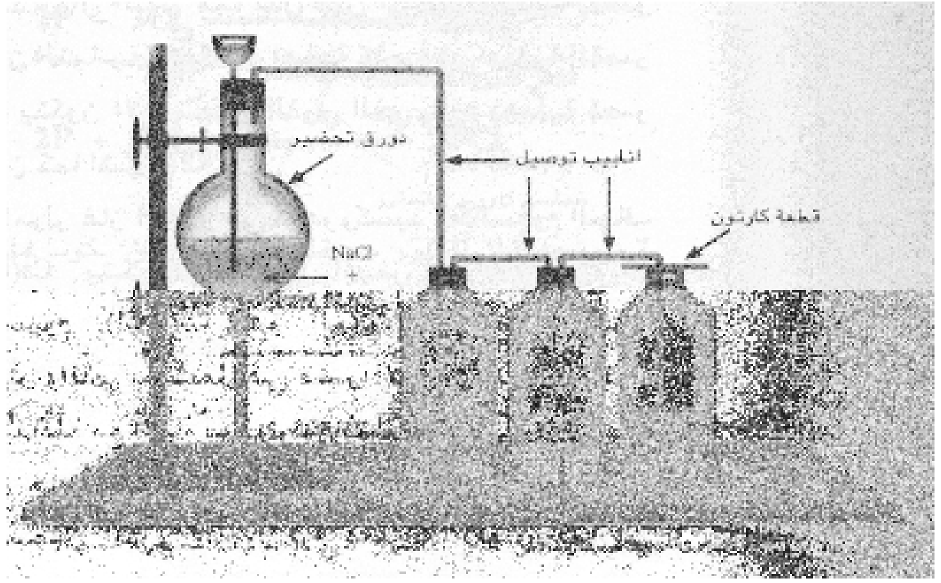
ابيض

**س/ اين يوجد غاز كلوريد الهيدروجين ؟** ج/ لا يوجد غاز كلوريد الهيدروجين حر في الطبيعة ولكنه يوجد في العصارات المعدية بشكل محلول كحامض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم البروتينات .

**س/ حضر غاز كلوريد الهيدروجين مختبرياً ؟** ج/ تحضير غاز كلوريد الهيدروجين من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم .

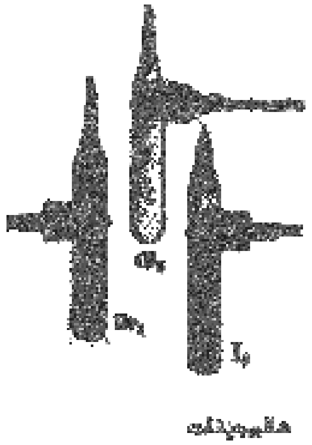
$$H_2SO_4 + NaCl \longrightarrow NaHSO_4 + HCl\uparrow$$

فنضع 10g من NaCl في دورق مخروطي وبعدها نضيف من خلال انبوب قمع حامض $H_2So_4$ فنلاحظ خروج فقاعات غازية هي كلوريد الهيدروجين في قنينة جمع الغاز .



**س/ ما خواص غاز كلوريد الهيدروجين فيزيائياً ؟**

1- عديم اللون . 2- غاز اثقل من الهواء فلذلك يجمع بأزاحة الهواء للاعلى . 3- له رائحة نفاذة .



**س/ ما خواص غاز كلوريد الهيدروجين الكيمائية ؟**

1- المحلول المائي لغاز HCl القابلية على التأثير الحامضي كما في ادخال ورقة زهرة الشمس الزرقاء في قنينة غاز HCl نلاحظ تغير لونها الى اللون الاحمر مما يدل على ان الوسط حامضي هو حامض HCl .

2- غاز HCl له القابلية على الذوبان بالماء فعند غلق فوهة قنينة غاز HCl بسداد مطاطي . وفي السداد قطارة فيها ماء وانبوب زجاجي في حوض ماء يحتوي على صبغة دليل المثيل البرتقالي فنضغط على بصلة القطارة نلاحظ تدفق الماء داخل القنينة بشكل نافورة بلون احمر مما يدل على ان الغاز HCl له قابلية الذوبان بالماء .

3- ان غاز HCl يتفاعل مع الحديد الساخن مكون كلوريد الحديد وغاز الهيدروجين كما في المعادلة الآتية :

$$2HCl + Fe \xrightarrow{\Delta} FeCl_2 + H_2\uparrow$$

4- غاز HCl لا يساعد على الاشتعال فعند ادخال بصيص او شظية في قنينة غاز HCl نلاحظ عدم زيادة توهج البصيص لان الغاز لا يساعد على الاشتعال وعند ادخال عود ثقاب مشتعل في نفس القنينة المحتوية على غاز HCl نلاحظ انطفاء العود مما يدل على ان غاز HCl لا يساعد على الاشتعال ولا يشتعل .

**س/ اكشف عن غاز HCl .**

ج/ يتم الكشف من خلال اضافة محلول الامونيا الى غاز HCl فتكون مادة ضبابية بيضاء هي كلوريد الامونيوم كما في المعادلة الاتية :

$$NH_3 + HCl \longrightarrow \underset{\text{مادة ضبابية}}{NH_4Cl}$$

# حلول أسئلة الفصل التاسع

**س 9-1 / بماذا تتشابه الهالوجيات فيما بينها ، وما هو الترتيب الألكتروني للغلاف الخارجي لها .**

ج/ أن عدد الألكترونات في الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة السابعة $7e^-$ لجميع عناصرها .

**س 9-2 / هل تميل عناصر الزمرة السابعة الى أكتساب أو فقدان ألكترونات لأشباع غلافها الخارجي ؟ ولماذا ؟**

ج/ تميل عناصر الزمرة السابعة الى أكتساب ألكترون واحد فقط لأشباع غلافها الأخير .

**س 9-3 / ما أهم تفاعلات غاز الكلور ؟**

ج/ موجود بالملزمة .

**س 9-4 / أختر الأجابة الصحيحة لما يناسب كل عبارة مما يأتي :**

أ- أن أهم مركب مرتبط بحياة الأنسان وواسع الأنتشار في الطبيعة هو : ( كلوريد الصوديوم ).

ب- لغاز الكلور لون يميزه عن كثير من الغازات هو لون : ( أصفر مخضر ) .

جـ- تميل ذرة الكلور عند أتحادها بذرة الصوديوم لأكتساب عدد من الألكترونات يساوي : ( 1 ).

د- غاز واحد من الغازات الآتية له القابلية على قصر الألوان النباتية هيو : ( الكلور ) .

س 9-5 / أكمل ووزان معادلات التفاعلات الآتية :

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

$$2NaCl \xrightarrow[\text{كهربائي}]{\text{تيار}} 2Na + Cl_2$$

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{\Delta} FeCl_2 + H_2$$

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2HCl$$

$$NH_4OH + 2HCl \longrightarrow 2NH_4Cl + H_2O$$

س 9-6 / علل ما يأتي :

1- يكون الكلور في مركباته على العموم أحادي التكافؤ كما في ( NaCl ) . ج/ موجود بالملزمة .

2- غاز الكلور لا يقصر الألوان النباتية إلا بوجود الماء . ج/ موجود بالملزمة .

3- تتكون مادة ضبابية عند تقريب محلول الأمونيا ( هيدروكسيد الأمونيوم ) من قنينة حامض الهيدروكلوريك المركز . ج/ موجود بالملزمة .

س 9-7 / كيف تستدل أو تكشف عن وجود ما يأتي :

أ- حامض الهيدروكلوريك :

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow \underset{\text{أبيض}}{AgCl\downarrow} + HNO_3$$

ب- غاز كلور الهيدروجين :

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

س 9-8 / ماذا نقصد بالكلوريدات ؟ بين بمعادلات كيميائية كيفية الحصول على كلوريد المغنسيوم وكلوريد الأمونيوم . ج/ موجود بالملزمة .

س 9-9 / وضح أستعمالات غاز الكلور . ج/ موجود بالملزمة .

س 9-10 / بين مع رسم الجهاز تحضير غاز الكلور مختبرياً مع أهم خواص هذا الغاز . ج/ موجود بالملزمة .

س 9-11 / أكمل الفراغات الآتية بما يناسبها :

أ- <u>NaCl</u> مع <u>$H_2SO_4$</u> كما في المعادلة :

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} HCl + NaHSO_4$$

<u>ومن أهم خواص الغاز الفيزيائية</u> :

1- <u>عديم اللون</u> . 2- <u>أثقل من الهواء</u> . 3- له رائحة نفاذة .

4- <u>يحول ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى حمراء</u> .

ب- <u>17 e</u> و <u>17 P</u> و <u>18 n</u> .

جـ- <u>الكلوريدات</u> .

د- <u>$CaCl_2$</u> و <u>$H_2O$</u> و <u>$CO_2$</u> .

# تمارين حواشي الكتاب

**تمرين 1-1 / أختر الجواب الصحيح :**

**مستوى الطاقة الرئيسي الذي طاقته أعلى هو :**

أ- مستوى الطاقة الرئيس الأول .

ب- مستوى الطاقة الرئيس الثاني .

جـ- مستوى الطاقة الرئيس الثالث .

د- مستوى الطاقة الرئيس الرابع .

**تمرين 1-2 / ما مفهوم السحابة الألكترونية ؟**

ج/ السحابة الألكترونية : وهي الألكترونات المحيطة بالنواة ولها حيز من الفراغ المحيط بالذرة فيتحمل على وجود الألكترون فيه .

**تمرين 1-3 / ما عدد الأوربيتالات في مستوى الطاقة الرئيسي الأول والثالث ؟**

وما عدد الألكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني والثالث ؟

ج/ عدد الأوربيتالات في مستوى الطاقة الرئيسي الأول هو أوربيتال واحد ، أما عدد الأوربيتالات في مستوى الطاقة الرئيسي الثالث فهو تسعة أوربيتالات وعدد الألكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني هي $8e^-$ أما عدد الألكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الثالث $18e^-$ .

**تمرين 1-4 / بين كيفية توزع الألكترونات في أوربيتالات المستوى الثانوية التي تحتوي على عدد من الألكترونات .**

$d^3$ / $d^3$: | ↑ | ↑ | ↑ | | |

$p^5$ / $p^5$: | ↑↓ | ↑↓ | ↑ |

$d^6$ / $d^6$: | ↑↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |

$p^2$ / $p^2$: | ↑ | ↑ | |

**تمرين 1-5/ أكتب الترتيب الألكتروني ثم بين توزيع الألكترونات على الأوربيتالات في العنصر الآتي.**

$_{9}F$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$
| ↑↓ |   | ↑↓ |   | ↑↓ | ↑↓ | ↑ |

$_{14}Si$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^2$
| ↑↓ |   | ↑↓ |   | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ |   | ↑↓ |   | ↑↓ | ↑↓ | |

$_{18}Ar$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$
| ↑↓ |   | ↑↓ |   | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ |   | ↑↓ |   | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ |

تمرين 1−6 / أكتب الترتيب الألكتروني لذرات العناصر الآتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الرئيسية حسب تدرجها من الأسفل الى الأعلى .

$_3Li$ / $1S^2$ $2S^1$

ازدياد الطاقة ↑

$2S^1$ [↑↓]

$1S^2$ [↑↓]

$_{15}P$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^3$

ازدياد الطاقة ↑

$3S^2$ [↑↓] $3P^3$ [↑ | ↑ | ↑]

$2S^2$ [↑↓] $2P^6$ [↑↓ | ↑↓ | ↑↓]

$1S^2$ [↑↓]

تمرين 1−7 / أكتب الترتيب الألكتروني لذرات العناصر الآتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها من الأسفل الى الأعلى .

$_8O$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$

ازدياد الطاقة ↑

$2P^4$ [↑↓ | ↑ | ↑]

$2S^2$ [↑↓]

$1S^2$ [↑↓]

$_{13}Al$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^1$

ازدياد الطاقة ↑

$3P^1$ [↑ | | ]

$3S^2$ [↑↓]

$2P^6$ [↑↓ | ↑↓ | ↑↓]

$2S^2$ [↑↓]

$1S^2$ [↑↓]

**تمرين 1−8 / أذكر عدد الألكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي لنوى العناصر .**

$_{7}N$ / المستوى الرئيسي الأول n = 1 يحتوي على $2e^-$
المستوى الرئيسي الثاني n = 1 يحتوي على $5e^-$

$_{2}He$ / المستوى الرئيسي الأول n = 1 يحتوي على $2e^-$

**تمرين 1−9 / أكتب رمز لويس للعناصر الآتية :**

$_{13}Al$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^1$ **. Al .** (مع نقطة فوقه)

$_{18}Ar$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ **: Ar :** (مع نقطتين فوقه ونقطتين تحته)

$_{20}Ca$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$ **Ca** (مع نقطتين فوقه)

**تمرين 1−10 / عنصر عدده الذري 6**

**أ− أكتب الترتيب الألكتروني .**

$1S^2$ $2S^2$ $2P^2$

**ب− ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالألكترونات .**

المستوى الثانوي 1S وكذلك المستوى الثانوي 2S مملوءة ، أما المستوى 2P فيكون غير مملوء بالألكترونات ، وبالتالي يكون عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة هي أثنان فقط .

**جـ− ما عدد الألكترونات غير المزدوجة فيه .**

عدد الألكترونات الغير مزدوجة هي أثنان فقط .

| 1 | 1 | |
|---|---|---|

**د− أكتب رمز لويس .** ج/ **X** (مع نقطتين فوقه)

**س1−11 / ما الدورة والزمرة التي تقع فيها كل من العناصر الآتية :**

$_{3}Li$ / $1S^2$ $2S^1$ — الدورة الثانية الزمرة الأولى

$_{6}C$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^2$ — الدورة الثانية الزمرة الرابعة

$_{13}Al$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^1$ — الدورة الثالثة الزمرة الثالثة

**س1−12 / ما الشيء المشترك بين العناصر .**

$_{6}C$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^2$
$_{14}Si$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^2$
$_{15}P$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^3$

الشيء المشترك هو الزمرة الرابعة للعنصرين الكربون والسليكون ، أما عنصر الفسفور فيقع في الزمرة الخامسة . والشيء المشترك أيضاً يقع السليكون والفسفور في الدورة الثالثة ، أما الكربون في الدورة الثانية .

**تمرين 1−13 / رتب العناصر التالية من حيث نصف القطر .**

$_{4}B$ / $1S^2$ $\underline{2S^2}$ ز = 2

$_{12}Mg$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $\underline{3S^2}$ ز = 2

$_{20}Ca$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $\underline{4S^2}$ ز = 2

في الزمرة الواحدة يزداد نصف القطر كلما أتجهنا من الأعلى للأسفل أي يزداد بزيادة العدد الذري في الزمرة الواحدة .

أقلها نصف قطر $_{4}B < {}_{12}Mg < {}_{20}Ca$ أكبرهم نصف قطر

**تمرين 4−1 / أحسب النسب المئوية الكتلية لكل من المذاب والمذيب في محلول محضر من أذابة 48.2 gm من السكر في 498 gm من الماء .**

الحل :

$$\text{النسب المئوية الكتلية للسكر} = \frac{\text{كتلة السكر}}{\text{كتلة الماء} + \text{كتلة السكر}} \times 100\,\% = \frac{48.2\ gm}{48.2\ gm + 498\ gm} \times 100\,\% = 8.82\ \%$$

$$\text{النسب المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة الماء} + \text{كتلة السكر}} \times 100\,\% = \frac{498\ gm}{48.2\ gm + 498\ gm} \times 100 = 91.18\ \%$$

**تمرين 4−2 / أحسب النسب المئوية الكتلية لكل من حامض الهيدروكلوريك والماء عند تخفيف 20 gm من HCl في 80 gm من الماء المقطر .**

الحل :

$$\text{النسب المئوية الكتلية لحامض الهيدروكلوريك} = \frac{\text{كتلة } HCl}{\text{كتلة } H_2O + \text{كتلة } HCl} \times 100 = \frac{20\ gm}{20\ gm + 80\ gm} \times 100 = 20\ \%$$

$$\text{النسب المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة } H_2O}{\text{كتلة } HCl + \text{كتلة } H_2O} \times 100 = \frac{80\ gm}{80\ gm + 20\ gm} \times 100 = 80\ \%$$

**تمرين 4−3 / أحسب النسبة المئوية بالحجم لكل من $H_2SO_4$ والماء عند أضافة 20 ml من $H_2SO_4$ في 80 ml من الماء المقطر .**

الحل :

$$\text{النسب المئوية الحجمية للحامض} = \frac{\text{حجم الحامض}}{\text{حجم المحلول}} \times 100 = \frac{20\ gm}{20\ gm + 80\ gm} \times 100 = 20\ \%$$

$$\text{النسب المئوية الحجمية للماء المقطر} = \frac{\text{حجم الماء}}{\text{حجم المحلول}} \times 100 = \frac{80\ gm}{80\ gm + 20\ gm} \times 100 = 80\ \%$$

**تمرين 4-4 / ما كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازم أذابتها في لتر من الماء المقطر الحصول على تركيز منها في المحلول بمقدار 0.5 gm / L .**

الحل :

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$$

$$0.5\ gm / L = \frac{\text{كتلة المذاب}}{1\ L}$$

$m = 0.5\ gm$ NaOH .

**تمرين 8-1 / أكتب معادلات موزونة لتفاعلات الكبريت مع كل من النحاس والخارصين .**

الحل :

$S + Cu \rightarrow CuS$

$S + Zn \rightarrow ZnS$

**تمرين 8-2 / أكتب معادلة موزونة لتفاعل كبريتيد الهيدروجين مع كبريتات الخارصين ليكون راسب أبيض من كبريتيد الخارصين .**

الحل :

$H_2S + ZnSO_4 \rightarrow ZnS\downarrow + H_2SO_4$

راسب أبيض

## العناصر ورموزها وأعدادها الذرية وأعداد كتلتها

| العنصر | الرمز | العدد الذري | عدد الكتلة |
|---|---|---|---|
| Manganese | Mn | 25 | 55 |
| Mendelevium | Md | 101 | 256 |
| Mercury | Hg | 80 | 201 |
| Molybdenum | Mo | 42 | 96 |
| Neodymium | Nd | 60 | 144 |
| Neon | Ne | 10 | 20 |
| Neptunium | Np | 93 | 237 |
| Nickel | Ni | 28 | 59 |

| العنصر | الرمز | العدد الذري | عدد الكتلة |
|---|---|---|---|
| Ruthenium | Ru | 44 | 101 |
| Samarium | Sm | 62 | 150 |
| Scandium | Sc | 21 | 45 |
| Selenium | Se | 34 | 79 |
| Silicon | Si | 14 | 28 |
| Silver | Ag | 47 | 108 |
| Sodium | Na | 11 | 23 |
| Strontium | Sr | 38 | 79 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 32 | 16 | S | Sulfur |
| 181 | 73 | Ta | Tantalum |
| 99 | 43 | Tc | Technetium |
| 128 | 52 | Te | Tellurium |
| 159 | 65 | Tb | Terbium |
| 204 | 81 | Ti | Thallium |
| 232 | 90 | Th | Thorium |
| 169 | 69 | Tm | Thulium |
| 119 | 50 | Sn | Tin |
| 48 | 22 | Ti | Titanium |
| 184 | 74 | W | Tungsten |
| 238 | 92 | U | Uranium |
| 51 | 23 | V | Vanadium |
| 131 | 54 | Xe | Xenon |
| 173 | 70 | Yb | Ytterbium |
| 89 | 39 | Y | Yttrium |
| 65 | 30 | Zn | Zinc |
| 91 | 40 | Zr | Zirconium |
| 254 | 99 | Es | Einsteinium |
| 167 | 68 | Er | Erbium |
| 152 | 63 | Eu | Europium |
| 253 | 100 | Fm | Fermium |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 93 | 41 | Nb | Niobium |
| 14 | 7 | N | Nitrogen |
| 253 | 102 | No | Nobelium |
| 190 | 76 | Os | Osmium |
| 16 | 8 | O | Oxygen |
| 106 | 46 | Pb | Palladium |
| 31 | 15 | P | Phosphorus |
| 195 | 78 | Pt | Platinum |
| 242 | 94 | Pu | Plutonium |
| 210 | 84 | Po | Polonium |
| 39 | 19 | K | Potassium |
| 141 | 59 | Pr | Praseodymium |
| 145 | 61 | Pm | Promethium |
| 231 | 91 | Pa | Protactinium |
| 226 | 88 | Ra | Radium |
| 222 | 86 | Rn | Radon |
| 186 | 75 | Re | Rhenium |
| 103 | 45 | Rh | Rhodium |
| 227 | 89 | Ac | Actinium |
| 27 | 13 | Al | Aluminium |
| 243 | 95 | Am | Americium |
| 122 | 51 | Sb | Antimony |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 40 | 18 | Ar | Argon |
| 75 | 33 | As | Arsenic |
| 210 | 85 | At | Astatine |
| 137 | 56 | Ba | Barium |
| 247 | 97 | Bk | Berkelium |
| 9 | 4 | Be | Beryllium |
| 209 | 83 | Bi | Bismuth |
| 11 | 5 | B | Boron |
| 80 | 35 | Br | Bromine |
| 112 | 48 | Cd | Cadmium |
| 40 | 20 | Ca | Calcium |
| 249 | 98 | Cf | Californium |
| 12 | 6 | C | Carbon |
| 140 | 58 | Ce | Cerium |
| 133 | 55 | Cs | Cesium |
| 35 | 17 | Cl | Chlorine |
| 52 | 24 | Cr | Chromium |
| 59 | 27 | Co | Cobalt |
| 63 | 29 | Cu | Copper |
| 245 | 96 | Cm | Curium |
| 163 | 66 | Dy | Dysperosium |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 | 9 | F | Fluorine |
| 223 | 87 | Fr | Francium |
| 157 | 64 | Gd | Gadolinium |
| 70 | 31 | Ga | Gallium |
| 53 | 32 | Ge | Germanium |
| 197 | 79 | Au | Gold |
| 178 | 72 | Hf | Hafnium |
| 4 | 2 | He | Helium |
| 165 | 67 | Ho | Holmium |
| 1 | 1 | H | Hydrogen |
| 115 | 49 | In | Indium |
| 127 | 53 | I | Iodine |
| 192 | 77 | Ir | Iridium |
| 56 | 26 | Fe | Iron |
| 84 | 36 | Kr | Krypton |
| 139 | 57 | La | Lanthanum |
| 259 | 103 | Lr | Lawrencium |
| 207 | 82 | Pb | Lead |
| 7 | 3 | Li | Lithium |
| 175 | 71 | Lu | Lutetium |
| 24 | 12 | Mg | magnesium |

تمت بعون الله تعالى